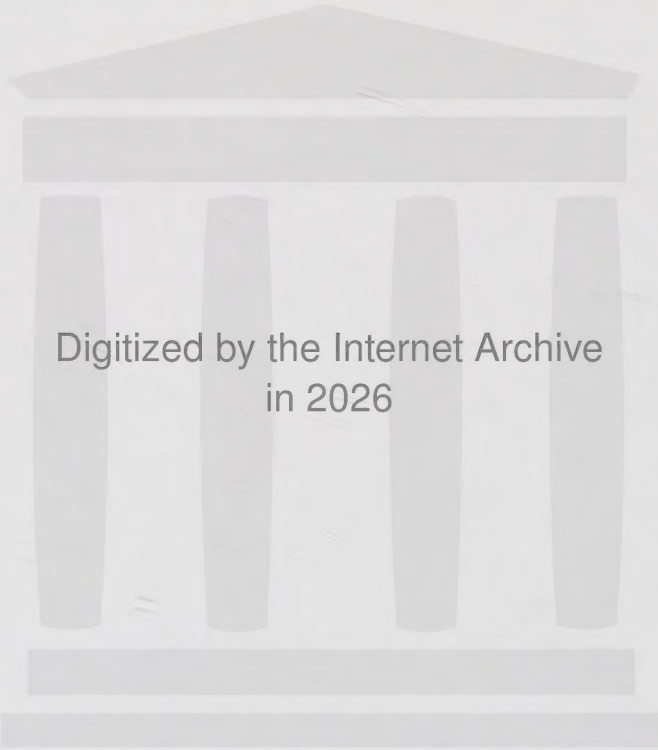




Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik im Klinikum
Steglitz der Freien Universität Berlin
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. med. R. Häring

DAS MECKELSCHE DIVERTIKEL

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von:

Simone Philipp
Berlin

Referent: Prof. Dr. R. Häring

Korreferent: Prof. Dr. G. Palme

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 18. Januar 1984

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	EINLEITUNG 6
2	HISTORISCHES 8
3	ENTWICKLUNGSGESCHICHTE 13
4	ALLGEMEINE ANGABEN ÜBER DAS MECKEL'SCHE DIVERTIKEL 15
4.1	Größe und Lage 15
4.2	Häufigkeit des Auftretens 16
4.3	Komplikationsrate 18
4.3.1	Diskussion 20
4.4	Altersverteilung 21
4.5	Geschlechtsverteilung 24
4.6	Letalität 26
4.7	Diagnostik 27
4.8	Die Umbilikalfistel und andere Reste des Dotterganges 28
4.9	Koinzidenz anderer Mißbildungen 29
4.10	Tumoren im Meckel'schen Divertikel 30
4.10.1	Allgemeines 30
4.10.2	Diskussion 31
5	HETEROTOPES GEWEBE IM MECKEL'SCHEN DIVERTIKEL 32
5.1	Vorkommen und Genese 32
5.2	Magenschleimhaut 34
5.2.1	Lokalisation der Ulcera 35
5.2.2	Symptome des peptischen Ulcus im Meckel'schen Divertikel 36

	Seite
5.2.3	Komplikationen 37
5.2.3.1	Blutung 37
5.2.3.2	Perforation 37
5.2.3.3	Penetration 39
5.3	Diskussion 40
5.4	Diagnostik 45
6	DIE ENTZÜNDUNG DES MECKEL'SCHEN DIVERTIKELS 48
6.1	Pathophysiologie, Symptome, Komplikationen 48
6.2	Diskussion 50
7	ILEUS 53
7.1	Pathologie 53
7.1.1	Die Strangulation 53
7.1.2	Der Volvulus 54
7.1.3	Die Invagination 54
7.1.4	Adhäsionen 56
7.1.5	Innere Obstruktion 56
7.2	Symptomatik 57
7.3	Diskussion 58
7.4	Therapie 59
8	DIE LITTER'SCHE HERNIE 60
8.1	Allgemeines 60
8.2	Diskussion 61
9	THERAPIE 62
9.1	Vorgehen beim komplizierten Divertikel 62
9.2	Vorgehen beim zufällig gefundenen Meckel'schen Divertikel 63

10	EIGENE ERGEBNISSE	66
10.1	Die asymptomatischen Meckel'schen Divertikel	67
10.2	Die komplizierten Divertikel	69
10.2.1	Alter	69
10.2.2	Geschlechtsverteilung	70
10.2.3	Größe und Abstand von der Bauhin'schen Klappe	70
10.2.4	Histologie	70
10.2.5	Blutung	71
10.2.6	Divertikulitis Meckeli	72
10.2.6.1	Symptomatik der entzündeten Divertikel	72
10.2.6.2	Therapie	72
10.2.7	Ileus	73
10.2.7.1	Therapie	74
10.2.7.2	Postoperative Komplikationen	74
10.2.8	Perforation	75
10.3	Nachbeobachtung	77
11	DISKUSSION DER EIGENEN ERGEBNISSE	78
12	ZUSAMMENFASSUNG	80
13	LITERATURANGABE	82
	DANKSAGUNG	
	LEBENSLAUF	

1 EINLEITUNG

Das Meckel'sche Divertikel, mit dem sich die vorliegende Arbeit beschäftigt, hat das Interesse der Chirurgen, Anatomen und Pathologen schon vor über 300 Jahren, möglicherweise schon im 13. Jahrhundert, erregt. Einesteils wohl als seltene Variante des Darms ungeklärten Ursprungs, im Zeitalter der Chirurgie aber mehr wegen der meist sehr dramatisch verlaufenden Komplikationen, die noch heute in einigen Fällen letal enden.

Seit der Veröffentlichung von Johann Friedrich MECKEL im Jahre 1808 wissen wir, daß es sich um eine Rückbildungsstörung des Ductus omphaloentericus handelt (42).

Neben dem klassischen Divertikel existieren noch eine Reihe anderer Reste des primitiven Dotterganges, die jedoch sehr selten vorkommen.

Folgende Kriterien muß eine Darmausstülpung erfüllen, um als Meckel'sche Divertikel bezeichnet zu werden:

1. Es findet sich am terminalen Ileum in unterschiedlichem Abstand oral der Valvula ileocoesalis
2. Die Wandstruktur entspricht in ihrem Aufbau der des übrigen Dünndarms, enthält also alle Wandschichten
3. Es liegt antimesenterial
4. Es hat eine eigene Blutversorgung durch die A. omphaloenterica, die aus der A. mesenterica superior kommt. Die A. omphaloenterica verläuft entweder über die Vorderseite des Ileums oder in einem eigenen Mesenteriolum

Das Meckel'sche Divertikel kann prinzipiell an allen Erkrankungen, die im angrenzenden Darm ablaufen, teilnehmen.

Zusätzlich gibt es noch Komplikationen, die sich aus seinen eigenen Gegebenheiten herleiten. Die wichtigsten dieser Erkrankungen sind:

- Entzündung
- peptisches Ulcus und Perforation
- Darmverschluß durch ein Meckel'sches Divertikel
- Bildung einer Littre'schen Hernie
- Tumoren des Divertikels

In der Folge soll über die genannten Komplikationen, die diagnostischen Möglichkeiten für ihre Erkrankung und die Therapie bei Komplikationen berichtet werden. Voran steht ein Abriß der historischen Daten und eine kurze Beschreibung der Entwicklungsgeschichte.

Im Anschluß an die theoretische Erörterung der verschiedenen Aspekte des Meckel'schen Divertikels werden die Patienten vorgestellt, bei denen in der Zeit von 1969 bis 1980 in der Chirurgischen und Kinder-chirurgischen Klinik des Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin ein Meckel'sches Divertikel gefunden wurde.

2 HISTORISCHES

Die Existenz des Meckel'schen Divertikels war schon früher bekannt. Einige Autoren meinen, daß die frühesten Erwähnungen im 13. Jahrhundert erfolgten, jedoch gibt es keine sicheren Zitate. So ist es 1598 HILDANUS, der nachgewiesenmaßen zum ersten Mal das Divertikel am Dünndarm beschreibt (32). Nach ihm publizierten noch zahlreiche Wissenschaftler, so LAVATER 1672, RUYSCH mit dem ersten Bild 1701, LITRE 1700 und MERY 1701 über diese Veränderungen (42).

Die beiden Letztgenannten fanden das Divertikel in einer Hernie und suchten die Ursache für seine Entstehung zunächst in der Hernierung. Zwar dachte LITRE auch schon an einen congenitalen Ursprung, er verwarf diese Idee jedoch später. Sein Zeitgenosse RUYSCH bereicherte die Diskussion mit der Feststellung, daß das Divertikel auch ohne Hernie vorkommen könne (42).

Ein Jahrhundert später war die Zeit reif für MECKEL's entwicklungsgeschichtliche Erklärung; die Vermutung, daß das Divertikel angeboren sein müsse, hing sozusagen in der Luft, da das Wissen um die entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge stark angewachsen war und viele Forscher sich damit beschäftigten. Zu Ehren MECKEL's zutreffender Erklärung trägt das Divertikel heute seinen Namen.

1861 folgte die erste Beschreibung von heterotoper Schleimhaut in einem Meckel'schen Divertikel. ZENKER publizierte in einer anatomischen Zeitschrift ein "Nebenpankreas in der Darmwand" (1).

20 Jahre später folgte die Entdeckung von Magenschleimhaut durch TILLMANN, der aber noch nicht die Konsequenz zog, an eine Verbindung zu den Komplikationen, die sich bei einem Meckel'schen Divertikel ergeben können, zu denken (41).

1908 beschrieb DEET ein perforierendes Divertikel mit Magen- und Pankreasgewebe und führte die Perforation auf eine Divertikulitis zurück. Er wies darauf hin, daß diese "perforierende Divertikulitis" ähnliche Erscheinungen verursachen könne wie ein perforiertes Magengeschwür (42).

HÜBSCHMANN beschrieb dann 1913 das erste Ulcus bei vorhandener Magenschleimhaut, erläuterte aber dessen Auftreten mit intestinaler Blutung, Perforation und nachfolgender Peritonitis durch einen schweren Sturz, denn die Symptome waren danach aufgetreten. Nichtsdestotrotz schrieb er, daß viele der vorher beschriebenen Fälle von "perforierender Divertikulitis" vermutlich aktuell gewordene peptische Ulcera mit Perforation gewesen seien (42).

Es dauerte einige Jahre, bis sich diese Theorie durchsetzen konnte; STERN führte 1917 aus, daß peptische Ulcera durch den Einfluß chemischer Substanzen entstehen würden, meinte aber, daß als zusätzlicher Faktor zur Salzsäure wie beim Magen eine Schleimhautläsion hinzukommen müsse (42).

Nachdem die Verbindung Magenschleimhaut - Ulcera akzeptiert war, häuften sich die Berichte über solche Fälle, und man mußte die Ansicht korrigieren, daß es sich um eine extrem seltene Komplikation handele.

1927 diagnostizierte ein Landarzt, Dr. KETTERER, erstmalig präoperativ aufgrund von Bauchschmerzen, gefolgt von einer intestinalen Blutung, ein peptisches Ulcus bei einem 14jährigen Jungen. Dieser diagnostische Treffer bewies, daß das peptische Ulcus im Meckel'schen Divertikel inzwischen sehr bekannt geworden war.

Im Gegensatz zum relativ spät geklärten Ulcusmechanismus wurde die Beteiligung an Obstruktionen schon 1757 von MOSCATI dargelegt (42). Er fand bei einer Autopsie ein an das Mesenterium angeheftetes Divertikel. Durch den so entstandenen Hiatus war eine Darmschlinge geschlüpft und dann stranguliert worden.

Ähnliche Zusammenhänge berichteten van DOEVEREN 1765 und DUVIGNAU 1768 (42).

Die erste durch ein Meckel'sches Divertikel verursachte Invagination wurde 1846 beschrieben. SOEDERLUND fand insgesamt 150 im 19. Jahrhundert publizierte Obstruktionen (42).

Wesentlich schwieriger als bei den vorher geschilderten Komplikationen sind die historischen Veröffentlichungen zum Thema Divertikulitis zusammenzufassen.

Unter diesem Begriff sind ätiologisch ganz unterschiedliche Zustände eingeordnet worden, z. B. wurden Ende des 19. bis Anfang des 20. Jahrhunderts alle Perforationen eines Meckel'schen Divertikels darunter subsummiert.

Die im 19. Jahrhundert gefundenen Entzündungen wurden häufig entsprechend der damals weit größeren Anzahl von infektiösen Darmerkrankungen durch Erreger, wie Salmonella typhi oder Tuberkelbakterien verursacht.

Eine nicht durch spezifische Mikroorganismen ausgelöste Entzündung ist wahrscheinlich 1834 erstmalig von HOUSTON beschrieben worden. Es handelte sich um ein entzündetes Divertikel, das am Omentum und am Darm angeheftet war (42).

Bei der Littre'schen Hernie gibt es auch eine Besonderheit: Der Erstbeschreiber war nämlich nicht LITTRE, sondern 1672 LAVATER, der eine Frau an einer inkarzerierten Hernie operierte und dabei ein inkarzeriertes Meckel'sches Divertikel fand, dessen Abschnürung sich nicht auf die Darmpassage auswirkte (42).

LITTRE fand dann zweimal bei von ihm durchgeführten Autopsien als einzigen Inhalt einer Inguinalhernie ein Meckel'sches Divertikel und führte aus, daß dessen Inkarzeration nicht zur Behinderung der Darmpassage führen dürfte, was ja mit der Beobachtung von LAVATER übereinstimmt.

In der Folgezeit entstand eine Begriffsverwirrung. LITTRE selbst hatte die Hernie für eine partielle Enterocoele gehalten. Darin folgten ihm viele Beobachter, bis sich durch MECKEL's Erklärung diese Einordnung als falsch erwies. Später wurden auch Hernien, die zusätzlich zum Meckel'schen Divertikel noch Dünndarmschlingen enthielten, als LITTRE'sche Hernien bezeichnet. Auch heute wird darunter meist eine Hernie mit Meckel'schem Divertikel und zusätzlich Darmschlingen verstanden.

Das Geheimnis um den offengebliebenen Dottergang blieb lange im Dunkeln. Seine Entdeckung geschah zufällig: POUSSIN behandelte 1817 ein 3jähriges Mädchen wegen eines nässenden Nabels und zog aus der Öffnung am Nabel einen Bandwurm -

allerdings nur den halben - hervor. Die andere Hälfte ging am folgenden Tag mit dem Stuhlgang ab. Woraus er schloß, daß eine Verbindung zwischen Nabelöffnung und Darm bestehen müsse (42).

Es folgten mehrere Beschreibungen von Umbilikaltumoren, wobei TILLMANN'S 1882 Magenschleimhaut in einem solchen Polypen fand (42).

Rückschauend betrachtet, dauerte es über 300 Jahre, bis alle Aspekte des Meckel'schen Divertikels beleuchtet und zutreffend erklärt werden konnten.

3 ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

In der 4. Embryonalwoche vollzieht sich die Bildung des primitiven Darmkanals. Das Entoderm liegt zunächst dem Ektoderm noch als flache Zellschicht an. Durch die sich vom 20. Tag an entwickelnde Krümmung des Embryos bildet sich eine Kopf- und eine Schwanzfalte, in der das Entoderm den Vorder- und Hinterdarm bildet. Infolge der Krümmung wird dabei ein Teil des entodermalen Dottersackes in den Körper des Embryo eingezogen, d. h. zwischen Vorder- und Hinterdarm bildet sich der Mitteldarm, der durch eine weit offene Verbindung mit dem restlichen Dottersack kommuniziert. Diese Verbindung nennt man Dottergang oder Ductus omphaloentericus. Die Grenzen des Mitteldarmes nennt man vordere und hintere Darm-pforte, die kraniale Begrenzung liegt etwa an der Einmündung des Gallenganges, die kaudale vor dem hinteren Drittel des Conon transversum.

Ab der 5. Woche zeichnet sich der Mitteldarm durch starkes Längenwachstum aus, was zur Bildung der Nabelschleife führt. An ihrer Spitze bleibt die Schleife über den inzwischen eng gewordenen Dottergang mit dem Dottersack verbunden. Die Versorgung des Dotterganges erfolgt durch die A. omphaloenterica aus der A. mesenterica superior, die zwischen den beiden Schenkeln der Nabelschleife verläuft und die Achse der nun folgenden Drehung des Mitteldarmes bildet. Aus dem ehemals kranialen Schenkel der Schleife entstehen später der distale Anteil des Duodenums, das Jejunum und ein Teil des Ileums. Der kaudale Schenkel wird zum unteren Teil des Ileums, zu Coecum und Appendix, zum Colon ascendens und den vorderen zwei Drittel des Colon transversum.

Von der 6. Woche an beginnt sich der Dottergang zurückzubilden. Die Abgangsstelle ist am voll entwickelten Darm nicht mehr zu erkennen.

In 1 - 4 % treten Rückbildungsstörungen auf (41, 45, 25, 30):

In ca. 80 % dieser Störungen bleibt das klassische Meckel'sche Divertikel zusätzlich mit einem fibrösen Strang an den Nabel oder an eine andere Stelle im Abdomen angeheftet oder hängt frei in die Bauchhöhle. Im Extremfall kann der Ductus auch ganz offen bleiben und eine Fistel bilden, aus der sich Faeces entleeren können. Weiterhin ist das Offenbleiben am Nabel als Umbilikalsinus, dann das Enterocystom, eine in der Mitte des im übrigen fibrosierten Stranges liegende Cyste und der Umbilikalpolyp, bei dem eine kleine Schleimhautinsel am Nabel verbleibt, beschrieben worden. Diese Mißbildungen machen zusammen etwa 10 % aus.

Daneben existieren noch eine Reihe sehr seltener Veränderungen. EVANS hat 1929 24 verschiedene Varietäten veröffentlicht (15). Aus den verschiedenen Resten ergeben sich unterschiedliche Komplikationsmöglichkeiten, die in den folgenden Kapiteln beschrieben werden.

4 ALLGEMEINE ANGABEN ÜBER DAS MECKEL'SCHE DIVERTIKEL

4.1 Größe und Lage

Die Größe des Meckel'schen Divertikels variiert von unter 1 cm bis zu extrem langen Exemplaren. Eines der längsten war das von CHAFFIN 1941 veröffentlichte Divertikel, das 95 cm maß und wie eine Duplikatur des Ileums wirkte (42).

Die meisten Meckel'schen Divertikel werden aber mit einer Länge von 2 - 8 cm gefunden. So gibt MOTHES einen Durchschnittswert von 4,5 cm an und Grenzen von 1 bis 14 cm (39). De BARTOLO's Meckel'sche Divertikel rangierten zwischen 0,5 und 8 cm, KARPAL's zwischen 1 und 10 cm mit Schwerpunkt bei 2 bis 6 cm (13, 25). JAY beschreibt auch einige große Divertikel, das längste über 25 cm, aber die meisten lagen wieder bei 1 bis 5 cm (23).

Der Durchmesser ist ebenfalls sehr variabel. Er kann Darmgröße erreichen oder bis unter 1 cm verengt sein. Ein so schmaler Ausgang kann z. B. durch Retention von Darminhalt zur Entzündung führen.

Der Abstand zur Ileocoecalclappe wechselt von wenigen Zentimetern bis über einen Meter. Meistens wird das Meckel'sche Divertikel in einem Abstand von 30 bis 75 cm proximal der Valvula Bauhini gefunden (13, 23, 33).

4.2 Häufigkeit des Auftretens

Das Auftreten des Meckel'schen Divertikels wird meist mit 1 - 4 % angegeben. Etliche Autoren haben die Zahl anhand von Operations- und Autopsiestatistiken nachgeprüft.

So veröffentlichte MITCHEL 1898, daß er ein Meckel'sches Divertikel bei 1635 Sektionen in 2,4 % gefunden habe. Etwa zum gleichen Ergebnis, nämlich 2,5 %, kam auch CARLSON 1932 bei 6138 Autopsien. Weit weniger Meckel'sche Divertikel fand CHRISTIE 1931, der auf eine Zahl von 1,1 % bei 5768 Autopsien kam, ebenso wie JAY 1950 bei 4200 Autopsien. McPARLAND und KIESEWETTER schließlich sahen 1958 bei 1809 Autopsien 1,3 % Meckel'sche Divertikel (alle zitiert nach 42).

Andere Autoren fanden ebenfalls Zahlen um 1 % und zwar hochgerechnet an den Appendektomien und Laparotomien.

WINKELBAUER 1929 1,3 %, TRISKA 1976 1,5 %, KARPAL 1979 1,55 % und HARBIN 1930 1,3 % von 507 Laparotomien (n. 42, 46, 25). SOEDERLUND fand bei 1954 Appendektomien 3,2 % Meckel'sche Divertikel und LEISERING 2,25 % zwischen 1965 und 1972 (42, 30).

Die Zahlen umfassen alle gefundenen Meckel'schen Divertikel, unauffällige wie pathologische.

TABELLE 1: Die Häufigkeit des Meckel'schen Divertikel-Auftretens in einigen Statistiken berechnet auf
 a) Sektionen
 b) Appendektomien und
 c) Laparotomien

a)	Autor	% der Sektionen
	Mitchel 1898	2,4 % von 1635 Sektionen
	Christie 1931	1,1 % " 5768 "
	Carlson 1932	2,5 % " 6138 "
	Jay 1950	1,1 % " 4200 "
	Mc Parland 1958	1,3 % " 1809 "
	<u>Durchschnitt:</u>	1,7 % der zitierten Sektionsfälle waren MD-Träger

b)	Autor	% der Appendektomien
	Soederlung 1954	3,2
	Leisering 1974	2,25
	<u>Durchschnitt:</u>	2,725 % der appendektomierten Patienten hatten zusätzlich ein MD

c)	Autor	% der Laparotomien
	Winkelbauer 1929	1,3
	Harbin 1930	1,3
	Triska 1976	1,5
	Kapral 1979	1,55
	<u>Durchschnitt:</u>	Bei 1,41 % der zitierten Laparotomien fand sich zufällig ein MD

4.3 Komplikationsrate

Die meisten Autoren gehen von einer Komplikationsrate von 25 % aus, die an den folgenden Zahlen gemessen werden soll. In einer aufwendigen Arbeit, die sich mit allen Problemen des Meckel'schen Divertikels auseinandersetzt und einen Zeitraum von 15 Jahren an 7 großen Kliniken Schwedens überblickt, berichtet SOEDERLUND von 413 Meckel'schen Divertikeln, wobei 142 wegen Komplikationen zur Operation kamen (42). Das sind genau 34 %.

Ähnliche Ergebnisse hatten REITER mit 34,7 %, MOTHES 34,8 %, SCHLICKE 35,5 %, LEISERING 36 % und SEAGRAM mit 37,1 %. WANSBOROUGH berichtet von 41,8 % Komplikationen (34, 33, 38, 30, 40, 48).

Einige Autoren fanden geringere Komplikationsraten. So berichtet STALLMANN nur über 11,3 %, RUTHERFORD über 20,9 % und KARPAL über 21,5 %. V. HEDENBERG und DeBARTOLO hatten 26 % bzw. 26,8 % komplizierte Meckel'sche Divertikel in ihren Serien (36, 25, 22, 13).

Komplikationsraten über 50 % wurden von einer größeren Gruppe beobachtet: 52 % fand CLEMENS, 53 % SCHWEI, 58,8 % sah BURKHARDT und KRUMMHAAR 59,3 %. Den höchsten Anteil pathologischer Meckel'sche Divertikel hat BRUNNER mit 69 % beschrieben (11, 38, 10, 27).

TABELLE 2: Komplikationsrate des Meckel'schen Divertikel

Autor		%
Stallmann	1981	11,3
Rutherford	1964	20,9
Kapral	1978	21,5
v. Hedenberg	1968	26,0
De Bartolo	1971	26,8
Soederlund	1959	34,0
Reiter	1976	34,7
Mothes	1968	34,8
Schlicke	1968	35,5
Leisering	1975	36,0
Seagram	1968	37,1
Clemens	1980	52,0
Schwei	1949	53,0
Burkhardt		58,8
Krummhaar	1969	59,3
Brünner	1974	69,0
<u>Durchschnitt:</u>		35,4 %

4.3.1 Diskussion

Die große Differenz der Ergebnisse zeigt deutlich, daß die Einschätzung der Komplikationsträchtigkeit offensichtlich von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Ein möglicher Grund ist sicher, daß die routinemäßige Suche nach dem Divertikel oft unterbleibt oder nicht gründlich genug durchgeführt wird.

Manche Abteilungen führen die Suche nur bei den Appendektomien durch, andere bei jeder Operation mit Zugang zum terminalen Ileum.

Um klare Aussagen über den Krankheitswert des Meckel'schen Divertikels zu erhalten wurde von SOLTERO in den Jahren 1958 bis 1973 eine Studie durchgeführt, in die alle 26 Krankenhäuser des Bezirks Kings County, Washington, einbezogen wurden. Diese Kliniken waren für die Versorgung der 1.143.800 Einwohner des Bezirks zuständig, und SOLTERO konnte davon ausgehen, auf diese Weise eine gültige Aussage über die Komplikationsrate vom Meckel'schen Divertikel mit Komplikationen wegen der Schwere der Erkrankung in einem der Krankenhäuser des Distrikts zur Operation kommen würden.

Im Beobachtungszeitraum wurden 202 Patienten operiert, bei denen komplizierte Divertikel der Grund des stationären Aufenthaltes waren. Als Grundlage für seine Berechnung nahm SOLTERO eine MD-Häufigkeit von 2 %. Bei Annahme einer Lebenserwartung von 75 Jahren errechnete er 4,2 % Komplikationen. Aufgeschlüsselt nach dem Lebensalter sinkt das Risiko, an einer Komplikation eines Divertikels zu erkranken, sogar auf 0,54 % im 5. Lebensjahrzehnt, um dann langsam wieder bis auf 2 % im 9. Jahrzehnt zu steigen.

SOLTERO's Untersuchung stellt die Zahlen und Vorstellungen anderer Autoren ziemlich auf den Kopf. Allerdings erwähnt er nicht, wie viele unkomplizierte Divertikel in der Zeit gefunden wurden. Dadurch sind seine Zahlen mit denen anderer Autoren nicht ganz zu vergleichen (43).

4.4 Altersverteilung

SOLTERO's Untersuchung (43) schlüsselt das Risiko nach Altersgruppen auf. Auch bei allen anderen Autoren findet sich eine Aussage über die Komplikationsrate in Relation zum Alter, und es stellt sich heraus, daß ein Großteil der Patienten in den meisten Untersuchungsreihen Kinder sind. Dabei liegt die Begründung für das häufige Auffinden von unkomplizierten Divertikeln bei Kindern sicher in der großen Zahl der Appendektomien im Kindesalter.

Beim komplizierten Meckel'schen Divertikel ist vor allem die intestinale Blutung im Kindesalter ein sehr häufiges Symptom, das auf das Vorhandensein von Heterotopien hinweist. Aber auch Invaginationen ereignen sich oft im Kleinkindesalter.

YAMAGUCHI fand 1978 in der japanischen Literatur 600 Komplikationen eines Meckel'schen Divertikels, davon hatten sich 41,8 % im Kindesalter bis zum 10. Lebensjahr, 15,2 % zwischen 11 und 20 Jahren und weitere 13,5 % bis zum 30. Lebensjahr ereignet (48).

LEISERING fand 16 % bis zum 20. Jahr und 14 % darüber (30, bei BURKHARDT waren es 50 % unter 10 Jahren und 71 % unter 20 Jahren (10)).

KRUMMHAAR hatte unter 54 Patienten mit Komplikationen 35 Kinder (28), dabei waren 12 unter 1 Jahr alt, 17 weitere unter 10 Jahren.

SCHWEI operierte 18 Patienten unter 21 Jahren bei 21 pathologischen Meckel'schen Divertikeln (39).

10 von 20 Patienten von CLEMENS waren unter 10 Jahren, 14 unter 20 Jahren (11).

Das von REITER veröffentlichte Zahlenverhältnis betrug 16 Kinder auf 14 Erwachsene (34).

STALLMANN fand von 15 komplizierten Divertikeln 7 bei Kindern und 8 bei Erwachsenen (44).

Bei SOEDERLUND sind es 115 Kinder bei insgesamt 142 Patienten mit Komplikationen (42), allerdings sind in dieser Studie mehr Kinderkliniken als Allgemeinkrankenhäuser erfaßt. Nach diesen Autoren ist also der Anteil der Kinder unter 10 Jahren größer als 50 %.

In den Statistiken der Kinderkliniken liegt der Anteil der Kinder unter 2 Jahren ebenfalls bei 50 %, so bei RUTHERFORD (36) 48 %, SEAGRAM (40) 50 % und SOEDERLUND (42) mit 25 % unter 1 Jahr und 49 % unter 3 Jahren (42) (s. Tab. 3).

Tabelle 3: Altersverteilung bei Patienten mit Komplikationen
des Meckel'schen Divertikels

Autor Jahr	J a h r e			
	2 - 3	10	20	30
RUTHERFORD (36) 1964	48 %			
SOEDERLUND (42) 1959	49 %			
SEAGRAM (42) 1968	50 %			
YAMAGUCHI (49		41,8 %	57 %	70,5 %
CLEMENS (11) 1980		50 %	70 %	
BURKHARDT (10)		50 %	71 %	
REITER (34) 1976			53 %	
SCHWEI (39) 1949			85 %	
STALLMANN (44) 1981			48 %	

4.5 Geschlechtsverteilung

Die Geschlechtsverteilung stellt sich in den größeren Statistiken unterschiedlich dar, doch kristallisiert sich ein Überhang des männlichen Geschlechts mit 2 : 1 heraus, für den niemand eine Begründung zu geben vermag.

SCHLICKE, MOTHES und KARPAL sahen eine ausgeglichene Verteilung. Bei LEISERING waren es 1,3 : 1, bei STALLMANN 1,2 : 1, bei DeBARTOLO 1,5 : 1, ebenso bei VON HEIDENBERG. REITER's Untersuchungsergebnis lag bei 1,8 : 1.

Ein Verhältnis von 2 : 1 fanden JAY, BRÜNNER und SCHWEI; zwischen 2 : 1 und 3 : 1 liegen BROOKES, 2,3 : 1 YAMAGUCHI 2,4 : 1, CLEMENS 2,8 : 1 und MOORE mit 2,9 : 1. ROOT und RUTHERFORD kamen auf 3 : 1, WANSBOROUGH auf 3,4 : 1.

SOEDERLUND schlüsselte getrennt nach zufällig gefundenen mit 1,1 : 1 und komplizierten Divertikeln mit 4,6 : 1 und einem Gesamtverhältnis von 1,8 : 1 auf (30, 13, 22, 34, 23, 9, 39, 8, 49, 11, 31, 35, 36, 46, 42).

Addiert man die Ergebnisse der genannten Autoren, so ergibt sich eine Zahl von fast genau 2 : 1.

Tabelle 4: Geschlechtsverteilung

Autor	männl. : weibl.
Schlicke	1 : 1
Moths	1 : 1
Kapral	1 : 1
Leisering	1,3 : 1
Stallmann	1,2 : 1
De Bartolo	1,5 : 1
v. Hedenberg	1,5 : 1
Reiter	1,8 : 1
Jay	2 : 1
Brünner	2 : 1
Schwei	2 : 1
Brookes	2,3 : 1
Yamaguchi	2,4 : 1
Clemens	2,8 : 1
Moore	2,9 : 1
Root	3 : 1
Rutherford	3 : 1
Soederlund	1,8 : 1
a) kompliziert	4,6 : 1
b) zufällig	1,1 : 1
<u>Durchschnitt:</u>	1,7 : 1

4.6 Letalität

Die meisten Todesfälle treten bei Patienten mit perforiertem Meckel'schen Divertikel und bei Ileuspatienten auf. Die Sterblichkeit beim komplizierten Meckel'schen Divertikel ist aber in den letzten Jahrzehnten, wahrscheinlich aufgrund der verbesserten postoperativen Betreuung und den Möglichkeiten der modernen Infusions- und Antibiotikatherapie, deutlich gesunken.

In den frühen Serien lag die Rate meist über 10 %. So waren es bei WANSBOROUGH (1912 bis 1954) 30 %, bei BROOKES (zwischen 1942 und 1952) 21,8 % (46,8). 20 % Letalität fanden RUTHERFORD (1939 bis 1964) und SCHWEI (1916 bis 1949) (36, 39). JAY konnte dagegen zwischen 1918 bis 1948 nur 12 % notieren und SOEDERLUND von 1943 bis 1957 nur 11 % (23, 42).

Anf der anderen Seite stehen EIN, v. HEDENBERG und BRÜNNER, die in ihren Serien keine ursächlich am Meckel'schen Divertikel und seinen Komplikationen gestorbene Patienten hatten (4, 22, 9).

Unter 5 % Letalität liegen SEAGRAM (39), SCHLICKE (38), ROOT (35), REITER (34), MOTHES (33), LEISERING (30), KRUMMHAAR (27) und BURKHARDT (10).

In dieser Aufstellung sind Todesfälle, die auf Lungenembolie, Rhythmusstörungen etc. zurückzuführen sind, nicht berücksichtigt, obwohl sich die Frage aufdrängt, ob sich diese Zwischenfälle ohne Operation und Krankenhausaufenthalt ereignet hätten.

4.7 Diagnostik

Die präoperative Diagnose eines Meckel'schen Divertikels gelingt nur sehr selten. YAMAGUCHI teilt z. B. eine Zahl von 5,7 % bei 600 Divertikeln mit (49).

Die Möglichkeit, aus der Symptomatik eine definitive Diagnose herzuleiten, ist sehr gering. Zu sehr ähneln die Zeichen einer Entzündung des Meckel'schen Divertikels oder eines Darmverschlusses denen einer Appendizitis oder eines Ileus aus anderer Ursache.

Am ehesten sollte eine massive perianale Blutung im Kindesalter an ein Meckel'sches Divertikel denken lassen, besonders wenn sie von periumbilikalen Schmerzen und einer Vorgeschichte mit rezidivierender Blutung und Schmerzattacken begleitet ist.

Zur speziellen Diagnostik stehen drei Methoden zur Verfügung:

Die erste ist die Röntgenkontrastdarstellung des Darmes. BRÜNNER zählt als Erkennungszeichen die Beweglichkeit des Divertikels, Anwesenheit von Luft und Spiegelbildung an ungewöhnlichem Ort sowie eine wechselnde Konfiguration des Blindsackes auf (8). ANDRESEN berichtet über vier durch Dünndarmpassage dargestellte Divertikel (22).

Die beiden anderen Methoden sind die selektive Angiographie der A. mesenterica superior im Falle einer rektalen Blutung und die Abdominalszintigraphie mit ^{99m}Tc Technetium. Beide Techniken werden im Kapitel über die heterotopen Gewebe im Meckel'schen Divertikel beschrieben.

4.8 Die Umbilikalfistel und andere Reste des Dotterganges

Statt eines kleinen Restes, dem Meckel'schen Divertikel, kann auch der ganze Dottergang oder ein Teil am Nabel, der Umbilikalsinus oder in der Mitte, das Enterocystom, offenbleiben. Bleibt der ganze Gang offen, so resultiert eine Fistel, aus der sich Faeces entleeren können.

Das äußere Bild variiert von kaum zu erkennender Öffnung über Schleimhautinseln bis zum Teilvorfall des Ductus und Prolaps von Darmschlingen. Die Schleimhaut erscheint rot und bei stärkerer Berührung leicht blutend. Auch hier kann wieder ektopische Schleimhaut auftreten.

Nach SOEDERLUND trat in den großen Geburtsstatistiken von KITTLE auf 30.000 und BROWN & GLOVER auf 31.975 Geburten nur je zweimal eine Umbilikalfistel auf (42).

Er selbst fand 10 total und 5 partiell offengebliebene Dottergänge und zusätzlich ein Enterocystom, was 18 % seiner Komplikationen bedeutet. MOSES stellte 2,8 % Umbilikalfisteln und 1,8 % Umbilikalpolypen fest (32), YAMAGUCHI insgesamt 1,7 % (49). WANSBOROUGH's Angaben entsprechen dem Ergebnis von SOEDERLUND mit 18 % (4).

Auch hier ist eine starke Streuung der Ergebnisse zu verzeichnen.

4.9 Koinzidenz anderer Mißbildungen

Schon MECKEL führte nach Untersuchungen an Foeten aus, daß er eine Häufung des Zusammentreffens von Meckel'schen Divertikeln mit anderen Mißbildungen beobachtet habe (42).

SOEDERLUND zählte 22 andere Mißbildungen bei 19 seiner Patienten. Darunter waren 4 Omphalozelen und je zwei Pylorusstenosen und ileale Duplikaturen. Er zitiert wieder WANSBOROUGH, der 12 % angeborene Malformationen unter seinen 273 Patienten fand (46).

CHRISTIE sah autoptisch bei 63 Meckel'schen Divertikeln 21 Mißbildungen, BROOKES 9 % und JAY fand bei 18 Autopsien 12 zusätzliche Anomalien, von denen 6 das Herz betrafen (4, 42, 8, 23).

Als letzte sei I. KRAUSE genannt, die von 98 Meckel'schen Divertikeln 15 bei Neugeborenen fand und davon 14 mit zum Teil schwersten Mißbildungen (27).

4.10 Tumoren im Meckel'schen Divertikel

4.10.1 Allgemeines

Das Auftreten eines Tumors im Meckel'schen Divertikel wird zu den seltenen Ereignissen gerechnet. Dabei haben die malignen Neubildungen nach einer Zusammenstellung von WEINSTEIN (1963) ein deutliches Übergewicht: Hier stehen 26 benigne 80 malignen Tumoren gegenüber (47).

Die Bedeutung der benignen Tumoren, von denen nach SOEDERLUND Lipome, Fibrome, Myome, Neurofibrome und Angiome vorkommen sollen, liegt hauptsächlich in ihrer Funktion als leading point im Rahmen einer Invagination. Sie sind sonst asymptomatisch und werden anlässlich einer Ileusoperation oder bei der histologischen Untersuchung eines Meckel'schen Divertikels entdeckt.

Die malignen Tumoren des Meckel'schen Divertikels verhalten sich genauso wie bösartige Neubildungen an anderer Stelle. Die Patienten kommen häufig erst zur Untersuchung, wenn der Tumor schon tastbar ist und starke Schmerzen den Gang zum Arzt unumgänglich machen. Oder die Symptome eines Karzinoids veranlassen eine intensive Suche nach dem Sitz des Tumors, der aber oft erst durch eine Probelaaparotomie entdeckt werden kann.

Oft verursachen auch erst die Metastasen Beschwerden, und die Suche nach dem Primärtumor bleibt erfolglos. Die Metastasierung erfolgt hauptsächlich in die Leber und ins Skelett sowie in die regionären und nachgeschalteten Lymphknoten. Selten tritt eine peritoneale Karzinose auf.

4.10.2 Diskussion

SOEDERLUND fand unter seinen 413 Patienten mit Meckel'schen Divertikeln keinen Tumor (42), MOSES notierte in seiner großen Statistik 1,5 % maligne Geschwülste bei den von ihm zusammengestellten Fällen. Von diesen 24 Tumoren waren 5 abdominal oder rektal palpabel, also recht groß, und 6 andere durch Kontrastmittel darstellbar gemacht (32).

YAMAGUCHI fand 9,2 % Neubildungen. SCHLICKE hatte unter seinen 98 Meckel'schen Divertikeln ein argetaffines Karzinom. MOTHEs fand ein malignes Neurinom (49, 38, 33).

In der zitierten Zusammenstellung von WEINSTEIN hat das Sarkom mit 44 % den größten Anteil, gefolgt vom Karzinoid mit 35 %, am Schluß liegt das Adenokarzinom mit 20 % (47).

Insgesamt hat kaum die Hälfte der Autoren überhaupt Tumoren gefunden. Die Anzahl schwankt dabei jeweils zwischen 1 und 5 %.

5 HETEROTOPES GEWEBE IM MECKEL'SCHEN DIVERTIKEL

5.1 Vorkommen und Genese

Eine der interessantesten Erscheinungen des Meckel'schen Divertikels ist das Auftreten von heterotoper Schleimhaut im Divertikel und die dadurch verursachten Krankheiten.

Die größte Bedeutung hat die im Meckel'schen Divertikel wachsende Magenmukosa. Sie verursacht häufig Komplikationen durch die Sekretion von Salzsäure. Daneben lassen sich noch andere Gewebsarten nachweisen. So sind heterotope Pankreas-, Duodenal- und Kolonschleimhautinseln wiederholt gefunden worden. Sie sind im Hinblick auf die Folgen ihrer Sekretion als eher harmlos einzuschätzen. Von einigen Autoren wurde dem Pankreasgewebe sogar eine protektive Eigenschaft zugeschrieben, wenn sie zusammen mit Magenschleimhaut auftritt. Man dachte, daß die Säure durch den Pankreassaft neutralisiert würde. (42) SOEDERLUND konnte jedoch nachweisen, daß diese Theorie nicht zutrifft.

Die Entstehung von aktoper Schleimhaut im Meckel'schen Divertikel kann noch nicht sicher erklärt werden. Folgende Theorien liegen dafür vor:

ALBRECHT (1901) vermutete, daß das Entoderm aus pluripotenten Zellen besteht und einige dieser Zellen im Meckel'schen Divertikel persistieren und sich, vielleicht durch irgendeine Stimulation, zur falschen Schleimhaut entwickeln (1).

FARR und PENKE erklärten, daß der Dottergang eine Art primitiver Verdauungskanal sei, daher sei eine unterschiedliche Differenzierung des Epithels denkbar (42).

SCHATZ beobachtete in eigenen Experimenten, daß sich in der embryonalen Entwicklung manchmal Gewebsteile der Organanlagen lösten und an anderer, unphysiologischer Stelle reimplantierten (42).

Für keine dieser Theorien konnte bisher ein Beweis erbracht werden.

5.2 Magenschleimhaut

Nachdem das Vorkommen von Magenschleimhaut im Meckel'schen Divertikel bekannt wurde, gab es viele Experimente, die sich mit der Funktionsfähigkeit dieser Drüsen beschäftigten. Die Vermutung, daß sie degeneriert und funktionsuntüchtig seien, konnte durch Provokationstests ausgeschlossen werden. Dabei kam den Untersuchern das Vorkommen von Magenschleimhaut in Umbilikalfisteln entgegen. Hier konnte die Sekretion von Salzsäure und Pepsin sozusagen sichtbar gemacht werden.

Es gelang schon TILLMANN'S zu zeigen, daß die Sekretion durch die Nahrungsaufnahme stimuliert wird (42). IVY & FARRELL (1925) waren der Meinung, daß es einen humoralen Faktor geben müsse, der die Abgabe von Salzsäure beeinflusst. Um das nachzuweisen, pflanzten sie Magenschleimhaut subkutan in die Milchdrüsen von Hunden. Bei Nahrungsaufnahme erfolgte synchrone Sekretion aus den Brustdrüsen (42).

Der später als Gastrin bekannt gewordene Faktor dürfte die Sekretion der heterotopen Schleimhaut steuern. Nach den Untersuchungen von FARRIS wirkt sich die Vagotomie dagegen nicht positiv auf ein durch ektope Magenschleimhaut entstandenes Ulcus aus (35).

Die Salzsäure trifft auf die ungeschützte Darmschleimhaut bzw. auf die normale Schleimhaut des Meckel'schen Divertikels. Dort kann sie so lange wirken, bis der Chymus das Divertikel erreicht und die Säure neutralisiert. Die Entstehung einer Schleimhautentzündung und schließlich eines peptischen Ulcus scheint fast zwangsläufig programmiert.

Den gleichen Mechanismus kennt man bei der Magensekretion nach Billroth II als *Ulcus pepticum jejuni*. Auch hier trifft Magensäure auf den "ungeschützten" Darm.

Die beim Neugeborenen gefundene Perforation eines peptischen *Ulcus in utero* beweist die Sekretion von Magensäure vor der Geburt (12).

5.2.1 Lokalisation der Ulcera

Die Lokalisation der Ulcera ist in den meisten Fällen im Divertikel wenige Millimeter neben der Magenschleimhaut, oder sie befinden sich im angrenzenden Ileum. Es bestand lange ein Streit unter den Autoren, ob Ulcera auch in der heterotopen Schleimhaut auftreten könnten; auch hier war es wieder SOEDERLUND, der in seinen Präparaten dreimal Ulcera in der Magenmukosa fand (42).

Auch multiple Ulcera sowohl nur im Meckel'schen Divertikel als auch im Meckel'schen Divertikel und im Ileum oder nur im Ileum, auch durch Magenschleimhaut verursacht, sind beobachtet worden. Übereinstimmend versichern die Autoren, daß die Ulcera gut tastbar seien, daher läßt sich der Ausschluß zusätzlicher Ulcera im Dünndarm durch Inspektion desselben leicht bewerkstelligen.

Als Folge kann durch vernarbende Ulcera eine Stenose des divertikeltragenden Darmteiles auftreten, die eine Resektion erfordert. Die Heilungstendenz der Ulcera wird als relativ schlecht beurteilt. Gelegentlich findet man bei Laparotomien aus anderer Ursache vernarbte Ulcera.

Im übrigen bleiben einige Fragen zum Thema peptisches Ulcus im Meckel'schen Divertikel unbeantwortet:

Warum führt z. B. die Sekretion von Salzsäure im Meckel'schen Divertikel nur häufig, aber nicht immer zu Beschwerden und Komplikationen?

Warum gibt es jahrelang beschwerdefreie Intervalle?

Das Zusammenspiel von protektiven und aggressiven Faktoren, das im Magen stattfindet, und die aus ihrem Ungleichgewicht resultierende Schleimhauterosion, fallen hier weg. Was macht also die Darmschleimhaut manchmal gegen die Säure resistent?

5.2.2 Symptome des peptischen Ulcus im Meckel'schen Divertikel

Die Beschwerden des Ulcus pepticum und seiner Vorstufen im Meckel'schen Divertikel oder im Dünndarm gleichen denen des Magenulcus:

Auftreten von Schmerzen zunächst kurz nach der Nahrungsaufnahme, mit Beginn der Sekretion. Die Beschwerden bessern sich meist nach einer halben Stunde. Es werden aber auch von einigen Patienten Nüchternschmerzen wie beim Ulcus duodeni angegeben. Die periodische Verschlechterung im Frühjahr und im Herbst wie beim Magenulcus wird ebenfalls beschrieben.

5.2.3 Komplikationen

5.3.2.1 Blutung

Eine der häufigsten Komplikationen des peptischen Ulcus und des Meckel'schen Divertikels überhaupt ist die Blutung. Dabei ist ein arterielles Gefäß durch die fortschreitende Arrosion eröffnet worden. Der Abgang des Blutes kann anfänglich vollkommen unbemerkt bleiben und sich erst anlässlich einer Blutbilduntersuchung als deutliche Anämie dokumentieren. Die Blutung kann aber auch in allen Abstufungen protrahiert verlaufen und rezidivieren. Schließlich kann sie auch so stark sein, daß sie zur sofortigen Operation zwingt.

5.2.3.2 Perforation

Eine weitere schwere und bedrohliche Folge des Ulcus ist die freie Perforation mit anschließender Peritonitis. Sie kann spontan oder auch, sehr selten, durch aufgenommene Fremdkörper verursacht sein. Hier wurden kleine Gräten und Perlonborsten bei kleinen Kindern beschrieben. Eine Begründung für die Perforation an dieser Stelle ist die Blindsacksituation und vor allem der durch die Entzündung verursachte Locus minoris resistentiae.

Die größere Bedeutung haben aber die spontanen Perforationen, deren Folgen denen der perforierten Appendizitis gleichen. Der Schmerzcharakter gleicht verständlicherweise eben-

falls dem der Perforation bei Appendizitis. Die große Dramatik der Perforation eines Magenulcus wird nicht beschrieben (41).

Die Lokalisation der Schmerzen entspricht der bei Entzündung des Wurmfortsatzes. Rezidivierende Attacken werden zwar häufig periumbilikal angegeben, finden sich aber auch im Epigastrium und im rechten und linken Oberbauch. Auch Druck- und Loslaßschmerz am McBurney'schen Punkt werden gefunden.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, daß ein perforiertes Ulcus pepticum Meckeli meist unter der Verdachtsdiagnose "akute Appendizitis" oder "perforierte Appendizitis" operiert wird. Die Symptome rezidivierender Schmerzattacken, rezidivierenden Erbrechens, erhöhter Temperaturen und die Leukozytose passen ebenfalls in dieses Bild.

Ausnahmsweise kann die Arrosion eines Gefäßes mit einer Perforation zusammentreffen. Es entsteht dann ein Hämoperitoneum (15).

Manchmal begegnet dem Chirurgen die gedeckte Perforation mit Adhäsionen rund um das Meckel'sche Divertikel. In der Anamnese findet man dann gewöhnlich ein Schmerzereignis, das etwa die Zeit der Perforation angibt.

5.2.3.3 Penetration

Die gedeckte Perforation kann aber auch wie beim Magen als Penetration verlaufen.

Neben einer Penetration in benachbarte Darmschlingen kommt auch die Eröffnung eines Mesenterialgefäßes mit anschließender Blutung vor. Ebenso wird die Bildung einer Blasenfistel mit Abgang von Wind und Faeces mit dem Urin und der Bildung von Oxalatsteinen im Meckel'schen Divertikel beschrieben (15).

5.3 Diskussion

Zahlen über das Auftreten des peptischen Ulcus werden auch in großen Untersuchungen nicht immer angegeben. Das liegt wohl vor allem daran, daß das peptische Ulcus eine pathologisch-anatomische Einheit ist und viele Autoren sich mehr auf die klinischen Symptome konzentrieren. Einige Untersucher subsummieren unter dem peptischen Ulcus jede Entzündung oder jede Perforation oder jede Blutung.

Etwas genauer erfolgt die Auflistung der Heterotopien, obwohl auch hier eine Angabe über die Anzahl der untersuchten Fälle oft fehlt. Auch über die Verbindung von Heterotopien und Blutung wird selten berichtet.

SOEDERLUND fand unter 142 Komplikationen 40 peptische Ulcera (29 %), bei einer Geschlechtsverteilung von 7 : 1. Das Durchschnittsalter der Kinder betrug 5 Jahre, das der Erwachsenen 20 Jahre. 14 Ulcera waren perforiert. 24 der 26 nicht perforierten Geschwüre zeigten rektale Blutungen unterschiedlichen Schweregrades. Bei den 14 perforierten Meckel'schen Divertikeln waren nur in 6 Fällen Blutungen aufgetreten. 13 mal wurde Magenschleimhaut histologisch nachgewiesen, 5 mal makroskopisch. Zwei Meckel'sche Divertikel wurden nicht untersucht. Zusätzlich fand man noch 11 mal Magenschleimhaut bei nicht ulcerierten Divertikeln. Damit konnte bei 95 % der komplizierten Ulcera ektope Magenschleimhaut nachgewiesen werden und bei 75 % eine Blutung (42).

BRUNNER fand bei 66 Meckel'schen Divertikeln 16 mal Heterotopien, darunter 12 mal Magenschleimhaut. Von den beschriebenen 46 komplizierten Divertikeln zeigten 18 ein peptisches Ulcus, davon perforierten 4 und 14 bluteten. Das entspricht einem Prozentsatz von 39 % bei den peptischen Ulcera,

30 % bei der Blutung und 8 % bei der Perforation. Andererseits bluteten 70 % der Ulcera und 26 % der perforierten im Meckel'schen Divertikel (9).

BURKHARD konnte in 15 % seiner Meckel'schen Divertikel Magenschleimhaut nachweisen, CLEMENS sah insgesamt 32 % Heterotopien, jedoch konnte man in 50 % aller komplizierten Divertikel Magenschleimhaut nachweisen (10, 11).

V. HEDENBERG fand bei 95 histologisch untersuchten Meckel'schen Divertikeln in 22 % ektope Schleimhaut, die Hälfte davon hatte zu Komplikationen und zur Operation geführt (22).

JAY wies bei 34 % aller Meckel'schen Divertikel Magenukosa nach und bei 60 % der Meckel'schen Divertikel mit Komplikationen, bei 22 % der zufällig gefundenen Meckel'schen Divertikel und bei 17 % der autoptisch gefundenen (23).

MOSES stellte 1044 Fälle aus der Literatur zusammen und fand in 34,9 % Heterotopien, in 30,9 % Blutungen und in 13,8 % Perforationen (32).

MOTHES fand bei 55 untersuchten Divertikeln nur in 12,7 % ektope Schleimhaut (33).

RUTHERFORD untersuchte 148 Meckel'sche Divertikel und fand in 57 % der symptomatischen Fälle Heterotopien gegenüber nur 6 % der zufällig entdeckten; 41 fanden sich bei den 43 Patienten mit Blutung, davon waren 60 % jünger als 2 Jahre und 40 % hatten schon früher Blutungen gehabt. 35 mal wurde ein peptisches Ulcus festgestellt, das sind etwa 25 % der Gesamtzahl (36).

SEAGRAM konnte von 120 resezierten Meckel'schen Divertikeln 79 untersuchen lassen und fand 74 % ektope Schleimhaut.

Die Hälfte der Divertikel mit Heterotopien war entzündet, und einige waren perforiert. 25 mal trat eine Blutung auf, dies war in 60 % der Kinder unter 2 Jahren der Fall (40). YAMAGUCHI notierte 93 Heterotopien unter 600 komplizierten Meckel'schen Divertikeln, das sind 15,5 %. Von 42 Patienten mit Blutung zeigten 28 ein peptisches Ulcus, bis auf 3 Ulcera waren alle mit Magenschleimhaut verbunden. Bei 44 Perforationen fand man 30 % Heterotopien (49).

Der Anteil der Magenschleimhaut an der Zahl bei ektooper Schleimhaut liegt zwischen 67,9 % (49), 79 % (36), 91 % (40) und 100 % (42).

STALLMANN (44) berichtet über 13 komplizierte Meckel'sche Divertikel, von denen 5 perforiert waren; 4 mal wurde Magenschleimhaut, 2 mal Pankreasgewebe gefunden.

Addiert man die Resultate, ist mit 30 % ektooper Schleimhaut insgesamt mit 55 % bei den komplizierten und nach RUTHERFORD und SOEDERLUND in über 90 % bei Blutungen und peptischen Ulcera zu rechnen.

Als Ulcushäufigkeit wird bei SOEDERLUND 29 % und bei BRUNNER 39 % unter den Komplikationen angegeben; bei RUTHERFORD waren es 25 % aller Meckel'schen Divertikel (42, 9, 36). Rektale Blutungen traten in der Statistik von SOEDERLUND in 75 % der Patienten mit Ulcera, bei BRUNNER in 70 % der Ulcera und 30 % der restlichen Komplikationen auf. SEAGRAM notiert 39 % bei allen komplizierten Meckel'schen Divertikeln, WANSBOROUGH 21 %, CLEMENS 25 % und YAMAGUCHI 11,8 % Blutungen (42, 9, 40, 46, 11, 49).

Im Durchschnitt liegt die Häufigkeit des Symptoms rektale Blutung bei 27,16% aller komplizierten Meckel'schen Divertikel.

Die Blutung spielt also in der Symptomatik des komplizierten Meckel'schen Divertikels nach den Angaben der meisten Autoren eine recht bedeutende Rolle. Im Gegensatz dazu finden sich aber auch Untersuchungsreihen, in denen die Blutung gar keine oder eine ganz geringe Rolle spielt (21, 23, 25, 33, 45) (s. Tabelle 7).

Tabelle 5: Heterotopien im Meckel'schen Divertikel

Autor	% im MD
Burkhardt	15
Clemens	32
v. Hedenberg	22
Jay	34
Moses	34,9
Mothes	12,7
Rutherford	57
Seagram	74
Yamaguchi	15,5
Soederlund	12
Brünner	24
Stallmann	6
Durchschnitt:	18,2 %

Tabelle 6: Prozentzahlen der peptischen Ulcera in komplizierten Divertikeln, soweit sie von den Autoren erwähnt werden

Autor	% der komplizierten MD
Rutherford	25
Soederlund	29
Brünner	39

Tabelle 7: Prozentzahlen der Blutungen aus komplizierten Divertikeln

Autor	% der komplizierten MD
Clemens	25
Rutherford	30
Seagram	39
Yamaguchi	11,8
Brünner	30
Durchschnitt:	27,16 %

5.4 Diagnostik

Eine erfolgversprechende Methode zur Lokalisation und Diagnostik einer rektalen Blutung ist die selektive Angiographie der A. mesenterica superior, bei der es zur Darstellung eines anomalen Gefäßes und zum Übertritt von Kontrastmittel ins Darmlumen und eventuell sogar in die Bauchhöhle kommt. Die Darstellung ist aber an eine Blutungsmenge von etwa 2 ml/min gebunden. Die Methode wurde 1959 von RASTELLI eingeführt und seitdem sehr verbessert. Viele Autoren berichten über den erfolgreichen Nachweis einer Blutung im Meckel'schen Divertikel (2, 15, 18).

Eine dritte Methode, nach der Röntgenkontrastdarstellung und der Angiographie, wurde 1970 erstmalig von JEWETT in die Divertikel-Diagnostik eingeführt. Es handelt sich um die Abdominalszintigraphie mit ^{99m}Tc Technetium, die allerdings nur bei Vorhandensein von ektopter Magenschleimhaut erfolgreich ist, d. h. nach der Literaturübersicht in etwa 30 % aller und 55 % der komplizierten Divertikel. Technetium wird im Magen in den Belegzellen angereichert aber nicht metabolisiert und mit dem Magensaft abgegeben. Außerdem reichert es sich in der Schilddrüse, in den Speicheldrüsen und in der Blase an. Durch Na-Perchlorat wird es kompetitiv aus den Belegzellen vertrieben. Ebenso hemmen K-Jodid und Na-Perchlorat seine Aufnahme in die Schilddrüse. Diesen Mechanismus macht man sich zunutze, um die Strahlenbelastung zu verringern. Nach der Untersuchung kann man Perchlorat verabreichen, um das Technetium schneller zu eliminieren.

^{99m}Tc -Technetium entsteht aus ^{99}Mo -Molybden und hat eine Halbwertszeit von 6 Stunden. Seine größte Anreicherung im Organismus ist nach einer halben Stunde erreicht. Bariumrückstände können zu Überlagerungen und damit zu nicht registrierbarer Strahlung führen, deshalb sollte man vor dieser Untersuchung, wenn die in den letzten Tagen durchgeführten Untersuchungen nicht mit Sicherheit bekannt sind, eine Übersichtsaufnahme des Abdomens anfertigen. Außerdem empfiehlt es sich, eine Magentsonde zu legen, um den Magen zu dekomprimieren und so Überlagerungen vorzubeugen. Dasselbe gilt für die Harnblase: auch hier muß für Entleerung vor der Aufnahme gesorgt werden. Die Registrierung der ^{99m}Tc -Technetium-Aktivität sollte in zwei Ebenen geschehen.

Die Dosis beträgt 100 - 200 $\mu\text{Ci/kg}$ Körpergewicht. Die Aufnahmen erfolgen 10, 30 und 120 Minuten und eventuell noch einmal 6 Stunden nach Applikation. Die Strahlenbelastung wird mit 16 mrem/mCi ^{99m}Tc -Pertechnetat angegeben.

In der Literatur finden sich viele Berichte über die erfolgreiche Diagnostik einzelner Meckel'scher Divertikel durch die Szintigraphie (4, 6, 17, 20, 24, 43). In einer Literaturübersicht von Yamaguchi mit 600 Patienten konnten 34 Fälle präoperativ geklärt werden, davon 10 durch Abdominalszintigraphie (49).

WATZ berichtet über eine größere Studie, in der alle intestinalen Blutungen oder rezidivierenden abdominalen Schmerzzustände untersucht wurden. Die Mehrzahl der Patienten waren Kinder. Von den 71 szintigraphierten Patienten gelangten 32 zur Operation.

Unter 7 positiven Scans befand sich 5 mal ein Meckel'sches Divertikel mit Magenschleimhaut und 2 mal eine Blutung aus anderer Ursache, deren Lokalisation aber stimmte. Sieben fraglich positive Untersuchungen beruhten nicht auf Meckel'schen Divertikeln sondern zeigten nur eine deutliche Lymphadenitis mesenterialis. Bei 17 negativen Scans fand sich ebenfalls kein Meckel'sches Divertikel. Bei einem weiteren negativen Scan lag ein Meckel'sches Divertikel ohne Magenschleimhaut vor.

Die Schlußfolgerung von SEITZ lautet, daß die Szintigraphie zur Diagnostik von Meckel'schen Divertikeln mit Magenschleimhaut sichere Ergebnisse liefert, man also ein solches Meckel'sches Divertikel kaum übersehen wird, daß aber die Möglichkeit fraglich oder falsch positiver Scans einige Unsicherheiten in sich birgt und durch technische Verbesserungen möglichst ausgeschlossen werden sollte. Beim Meckel'schen Divertikel ohne Magenschleimhaut versagt die Methode (41).

Zur Erklärung falsch positiver Scans sind vermehrte Durchblutung bei Entzündung, Gefäßanomalien, Hydronephrose, Invagination und Perforation sowie bestimmte Medikamente im Darm zu nennen.

Für falsch negative Untersuchungen kommen starke Blutung, Superinfektion der heterotopen Magenschleimhaut, deren funktionale Insuffizienz und Drucknekrose sowie retrovesikale Lage in Frage (47).

6 DIE ENTZÜNDUNG DES MECKEL'SCHEN DIVERTIKELS

6.1 Pathophysiologie, Symptome, Komplikationen

Hier soll uns nicht die Entzündung, die durch ein nachgewiesenes Ulcus verursacht wird, sondern die durch andere Ursachen hervorgerufene Entzündung interessieren. Sie wird zum einen durch die Beteiligung des ganzen Divertikels, zum anderen durch die Einbeziehung der umliegenden Strukturen charakterisiert. Als Ursache der Entzündung kommen z. B. eine sehr enge Divertikelöffnung mit Retention von Kot und eine Besiedelung des Blindsackes durch Bakterien in Frage. Hier verhält sich das Meckel'sche Divertikel wie die Appendix vermiformis, mit deren Entzündung die des Meckel'schen Divertikels oft einhergeht.

Bei akuter Divertikulitis kommt es zu Schmerzen, die sich in Lokalisation, Schwere und Auslösbarkeit von der Appendizitis akuta nicht abgrenzen lassen. Bei der Allgemeinreaktion verhält es sich ebenso. Operiert man in diesem Stadium, so findet sich ein entzündlich verändertes Divertikel.

Im Rahmen der Entzündung kann es zur Thrombose der A. omphaloenterica und nachfolgend zur Gangrän des Meckel'schen Divertikels kommen. Häufig ist auch eine Perforation. Die Frage, ob an der Perforationsstelle vielleicht ein Geschwür vorgelegen hat, läßt sich histologisch nicht immer klären.

Genau wie bei der Appendix vermiformis kann die Entzündung auch chronisch-rezidivierend auftreten. Es findet sich dann ein jahrelanges Aufflackern der Schmerzattacken. Das Meckel'sche Divertikel weist nach solchen chronischen Entzündungen meist Adhäsionen mit den umliegenden Strukturen

auf. Aus den an sich harmlosen Verklebungen können wieder Komplikationen entstehen, so können sie die Ursache eines Ileus werden. Es kommt zu Abknickungen, Torsionen oder Strangulationen oder zur Infarzierung des stielgedrehten Meckel'schen Divertikels. Ein solches Geschehen läßt sich nur durch Intervalloperation mit Suche nach einem Meckel'schen Divertikel vermeiden. Dieses sollte entfernt werden, auch dann, wenn man einen Wurmfortsatz findet, der genügend verändert erscheint, um die Schmerzen und Beschwerden zu erklären. Da häufig beide Strukturen entzündlich verändert sind, kann man meist nicht sagen, wer für die Beschwerden verantwortlich ist, oder ob beide Schmerzen verursacht haben.

Daß die Entzündung des Meckel'schen Divertikels und die Appendizitis oft parallel gehen, hat auch MOTHES in seiner Untersuchung hervorgehoben: Er fand in 34,8 % sowohl das Meckel'sche Divertikel als auch die Appendix vermiformis entzündet. 9 mal stand die Appendizitis im Vordergrund, 5 mal schien die Schwere der Entzündung gleich zu sein, und 2 mal stand die Divertikulitis im Vordergrund (33).

6.2 Diskussion

Wie beim peptischen Ulcus bereitet die Zusammenstellung der Literaturzahlen Schwierigkeiten, weil die Definition von Divertikulitis sehr unterschiedlich ausfällt (siehe Tabelle 6). Auch werden primäre und sekundäre Entzündung, z. B. nach Obstruktion mit nachfolgender Gangränesezierung, nicht immer getrennt.

Wie bei allen Gruppen sehr exakt liest sich die Aufstellung von SOEDERLUND: 24 mal Divertikulitis (15 % aller Fälle), wobei die ganz leichten, makroskopisch nicht sichtbaren, nicht gezählt wurden. Dreizehn der Patienten waren Kinder. Von 15 histologisch untersuchten Meckel'schen Divertikeln zeigte eines Magenschleimhaut und vier fragliche peptische Ulcera. Zwölf waren perforiert, vier davon durch Fremdkörper (42).

Sehr interessant für die Diskussion, ob man ein blandes Meckel'sches Divertikel entfernen oder belassen sollte, ist der Bericht von SOEDERLUND, daß 4 Patienten mit Perforation sich kurz vorher einer anderen Abdominaloperation unterzogen hatten, bei der das Divertikel nicht entfernt wurde!

Diese Beobachtung stützt die These von BERNASCHEK, der die Ansicht vertritt, daß bei entzündlichen Prozessen im Bauchraum das Meckel'sche Divertikel im Intervall nach einer Operation besonders leicht, sei es über intraperitoneale Ausbreitung, sei es über hämatogene Fortleitung, in den Entzündungsprozeß mit einbezogen wird. Er plädiert daher in jedem Fall für eine Abtragung eines zufällig gefundenen Meckel'schen Divertikels (6).

In 7 der 12 nicht perforierten Divertikulitisfälle von SOEDERLUND fanden sich Kotsteine, so daß man in diesen Fällen von einer behinderten Passage zwischen Divertikel und Darm ausgehen kann und den andauernden Reiz des Steines als entzündungsfördernd ansprechen darf (41).

BRÜNNER fand unter 46 komplizierten Meckel'schen Divertikeln 19 mal Divertikulitis (43 %) (9), BURKHARDT bei 28 Meckel'schen Divertikeln 11 mal (39 %) (10), MOORE gibt 17 von 50 an (34 %) (31) und LEISERING 11 von 27 Komplikationen (40 %) (30). REITER hatte genau 30 % und rechnet die Perforationen wie die anderen bisher zitierten Autoren extra (3).

V. HEDENBERG berichtet über 9 Entzündungen von 27 Patienten mit Symptomen (30 %), davon waren 3 perforiert (22). SOLTERO fand bei 24 % eine Divertikulitis und zusätzlich 12,4 % Perforationen (43). KRUMMHAAR sah 46 % Entzündungen und 9 % Perforationen (28), YAMAGUCHI 12,7 % Divertikulitis und 7,3 % Perforationen (49) MOSES 10,3 % Divertikulitis und 13,8 % Perforationen (32).

Bei einer Zusammenstellung der Ergebnisse errechnet sich als Durchschnitt 25 % Divertikulitis und etwa 8 % Perforationen bei den komplizierten Divertikeln. Die Ätiologie der Perforationen ist, wie schon oben angeführt, oft nicht sicher beschrieben; teils weil wohl die Frage den Autor nicht so sehr interessierte, teils weil sich die Ursache auch nicht immer genau klären ließ.

Um die schwerwiegenden Folgen Perforation und Ileus zu vermeiden, sollte nach Meinung vieler Autoren im Rahmen einer Appendektomie immer nach einem Meckel'schen Divertikel ge-

fahndet und dasselbe im positiven Falle abgetragen werden. Dies besonders dann, wenn der Befund an der Appendix sehr gering ist (3, 6, 8, 9, 23, 25, 32, 36, 39, 40, 42, 45, 46).

Tabelle 8: Prozentualer Anteil der Komplikationsarten in den einzelnen Statistiken

Autor	Divertikulitis	Blutung	Perforation	Ileus	Littre
	%	%	%	%	%
Clemens		25			
Soederlund	15			41	1,1
Brünner	43	30		21	
Burkhardt	39			21	
Moore	34			36	
Leisering	40			20	7
Reiter	30			33	
v. Hedenberg	27		3	41	
Soltero	24		12,4	31	7
Krummhaar	46		9	29	
Yamaguchi	12,7	11,8	7,3	53	4,7
Moses	10,3		13,8	23,8	11,7
De Bartolo				13	
Brookes	18			40	
Root	21			39	
Wansborough	6			50	
Seagram	8	39	5	30	
Rutherford	28	30		70	2
Stallmann	30			61	
<u>Durchschnitt</u>	37 %	27,16 %	8,4 %	36,7 %	5,5 %

Die Prozentzahlen sind den Statistiken der Autoren entnommen und lassen sich meistens nicht auf 100 % addieren.

7 ILEUS

7.1 Pathologie

In den großen Untersuchungsreihen kann man anhand der Zahlen leicht feststellen, daß die Komplikationen Divertikulitis und Ileus am häufigsten auftreten.

Bei der Ileusentstehung lassen sich mehrere Mechanismen unterscheiden.

7.1.1 Die Strangulation

In einigen Fällen bildet sich ein Hlatus aus Dünndarmmesenterium, dem Meckel'schen Divertikel und dessen Mesenterium bzw. der als Strang verlaufenden A. omphaloenterica. In diesen Spalt kann eine Darmschlinge hineinschlüpfen und durch Drehung oder Füllung oder Kontraktion der Umgebung eingeklemmt werden. Die resultierende Stase des Darminhaltes und die vermehrten Darmkontraktionen führen zu periodischen, krampfartigen Schmerzen und Erbrechen, den wichtigsten Symptomen des mechanischen Ileus.

Eine andere, etwas seltenere Abschnürung kann bei sehr langen Divertikeln auftreten: Mehrere Untersucher fanden ein Meckel'sches Divertikel, das sich mit einem einfachen oder sogar mit einem Doppelknoten um den angrenzenden Darm gewunden hatte (41, 45).

7.1.2 Der Volvulus

Neben dem einfachen, frei endenden Meckel'schen Divertikel kann auch ein in einen fibrösen Strang auslaufendes Meckel'sches Divertikel erhalten bleiben, das als Rest des Ductus omphaloentericus an den Nabel angeheftet ist. Diese Struktur bildet im Falle einer durch Torsion bedingten Komplikation die Achse für die Drehung des Darmes mit resultierender Abschnürung und Ileus. Dabei kann sich der Dünndarm mehrmals um den Strang herumdrehen.

Es ist zu vermuten, daß bis zum Auftreten eines Darmverschlusses immer wieder Einklemmungen und Torsionen auftreten, die sich jedoch selbst lösen und zu intermittierenden Koliken und Subileuszuständen führen. Durch die Anheftung des fibrösen Stranges an Nachbarorgane sind die gleichen Komplikationsmöglichkeiten gegeben.

7.1.3 Die Invagination

Diese Komplikation wird sehr oft bei Säuglingen und im Kindesalter beobachtet. Sie kann selbstverständlich nur beim frei endenden Meckel'schen Divertikel entstehen. Als Vorstufe wölbt sich die Spitze des Meckel'schen Divertikels in das Darmlumen vor. Eine solche Inversion soll durch ein Schleimhautödem oder eines der seltenen Neoplasmen des Meckel'schen Divertikels begünstigt werden (8).

Andere Untersucher nehmen abnorme Kontraktionen auf einen Entzündungs- oder Fremdkörperreiz an. Als drittes wird eine

Saugwirkung des transportierten Chymus diskutiert (13). Man kann sich gut das Zusammenspiel aller dieser Faktoren als Auslöser vorstellen.

Auch die Inversion muß kein einmaliges Ereignis sein, sondern kann sich wiederholen, so daß eine zeitweise Teil- oder Vollobstruktion auftreten kann, die sich von allein wieder behebt.

BAKÖ zitiert, daß MUSKULENA "während einer Operation ein Meckel'sches Divertikel beobachtete, das sich einem Handschuhfinger gleich vor seinen Augen einstülpte, leicht zurückgestülpt werden konnte, sich dann aber wieder selbst einstülpte" (3).

Immer mal wieder aufgetretene Schmerzanfälle wurden auch tatsächlich von Patienten angegeben, die wegen eines Ileus operiert worden waren. In diesen Fällen traten sie nach der Operation nicht mehr auf (42).

Aus der Inversion kann die Einstülpung des benachbarten Darmabschnittes, also die Invagination, entstehen, wobei das Meckel'sche Divertikel dann den sogenannten leading point darstellt. Möglicherweise ist auch die Invagination eine Folge der vermehrten und unregelmäßigen Kontraktionen, die der Darm, irritiert durch die Inversion, ausführt.

Die Invagination des Ileiums kann sich über die Bauhin'sche Klappe hinaus bis ins Kolon erstrecken. Wenn nur eine kleine Strecke betroffen und die Einstülpung noch frisch ist, gelingt manchmal die Reposition durch Kontrastmitteleinlauf, die sogenannte Taxis (3).

Neben der Invagination mit dem Meckel'schen Divertikel als Spitze des Invaginats finden sich auch welche, bei denen das Meckel'sche Divertikel zwar mit einbezogen ist, aber nicht den Führungspunkt darstellt.

7.1.4 Adhäsionen

Gelegentlich ist der Ileus auch eine Folge von stattgehabten Entzündungen: Durch die Verklebung mit der Umgebung kann es ebenfalls zu Strangulationen in einem so entstandenen Hlatus oder zu einem Volvulus kommen, oder der Darm wird durch Fixation abgeknickt.

7.1.5 Innere Obstruktion

Als letztes ist die innere Obstruktion zu erwähnen. Sie gleicht in ihrer Entstehung der Magenausgangsstenose beim peptischen Ulcus: Durch Vernarbung mehrerer Ulcera ist die Darmwand geschrumpft und an dieser Stelle stenotisch geworden.

7.2 Symptomatik

Die Symptomatik entspricht den Beschwerden beim sonstigen mechanischen Ileus: Schmerz, meist krampfartig durch die vermehrten Kontraktionen, fehlt fast nie; Erbrechen wird in der Hälfte der Fälle oder mehr gesehen. Häufig kommt es auch hier zur peranal Blutung, die meist von Schleimabgang begleitet ist (42).

7.3 Diskussion

Folgende Prozentangaben finden sich in den größeren Serien, sie beziehen sich alle auf die pathologischen Divertikel (s. Tab. 8).

BRÜNNER sah 21 % Ileusfälle unter seinen Patienten mit MD-Komplikationen, davon entfielen 2/5 auf Invaginationen, 2/5 auf Adhäsionen, 1/5 auf Strangulationen (9).

De BARTOLO fand 13 % (13) - BROOKES dagegen 40 % (8), SOLTERO 31 % (42), ROOT 39 % (35), KRUMMHAAR 29 %, davon 2/3 Strangulationen (28). SEAGRAM berichtet über 27 %, davon 1/3 Invaginationen (40). SOEDERLUND fand 41 % und ebenfalls 1/3 Invaginationen (41).

WANSBOROUGH sah 50 % Obstruktionen, allerdings in einer sehr frühen Studie, so daß andere Diagnosen vielleicht etwas zu kurz gekommen sein mögen; die Hälfte waren dabei Invaginationen (47). MOSES stellte in seiner Literaturübersicht 23,8 % Obstruktionen mit fast 50 % Invaginationen zusammen (32) und YAMAGUCHI 53 %, verteilt auf 3,2 % Volvulus, 13,7 % Invaginationen und 36,5 % andere Ileusformen, berechnet auf die Gesamtzahl der komplizierten Meckel'schen Divertikel (42). STALLMANN hatte in seiner Serie 61 % Ileusfälle (44).

MOORE machte seine Aufstellung unter besonderer Berücksichtigung des mesodivertikulären Bandes. Er fand 36 % Darmverschlüsse, von denen über 50 % durch ein solches Band verursacht wurden (31).

Insgesamt findet sich in der Literatur eine Prozentzahl von 34,5 % für die Komplikation Ileus. Der Anteil der einzelnen Ileusformen ist variabel, wobei die Invagination in mehreren

Berichten 1/3 ausmacht. Im Durchschnitt tritt also die Komplikation Ileus etwas häufiger auf als die Entzündung des Divertikels.

7.4 Therapie

Die Folgen hängen wie bei jedem Ileus von der Dauer des Vorbestehens, dem Zustand des Darmes und der etwaigen Peritonitis ab.

Die Therapie richtet sich wie stets nach dem Zustand des Darmes. Erscheint er nach Reposition gut durchblutet und nicht geschädigt, so kann man sich mit einer einfachen Resektion des Divertikels begnügen. Im anderen Fall, bei Infarzierung der betroffenen Darmschlingen, muß man eine Teilresektion vornehmen.

8 DIE LITTRE'SCHE HERNIE

8.1 Allgemeines

Zu den seltenen, aber vom Namen her bekannten Variationen des Meckel'schen Divertikels gehört die Littre'sche Hernie. Per definitionem handelt es sich dabei nach LITTRE um ein Meckel'sches Divertikel als einzigen Bestandteil der Hernie, wobei die Bruchpforte keine Rolle spielt. Nach SOEDERLUND tritt sie zu 50 % als Inguinalhernie, zu 20 % als Femoralhernie und zu weiteren 30 % als Umbilikalhernie und als Omphalozele auf (42).

Im normalen Sprachgebrauch wird aber darunter auch eine Hernie verstanden, deren Bruchsack sowohl Darmschlingen als auch ein Meckel'sches Divertikel enthält. ZUNIGA bezeichnet das als gemischte Littre'sche Hernie, eine Benennung, die einleuchtend ist (50).

LITTRE führte damals aus, daß bei der Inkarzeration des Meckel'schen Divertikels in einer Hernie die Darmpassage ungestört bleiben müsse. Allerdings heißt das nicht, daß die Inkarzeration unbemerkt und folgenlos bleiben muß, da infolge der Abschnürung die Gefäßversorgung unterbrochen werden kann mit nachfolgender Gangrän und Perforation.

8.2 Diskussion

(Siehe Tabelle 8.)

MOSES hat 11,7 % Littre'sche Hernien in seiner Aufstellung ohne genaue Definition derselben (32). YAMAGUCHI erwähnt, daß 4,7 % der 600 von ihm aus der Literatur zusammengestellten Meckel'schen Divertikel Mitinhalt eines Bruchsackes gewesen seien (4). SOEDERLUND hat fünf hernierte Meckel'sche Divertikel: eins wurde zufällig entdeckt, zwei andere in Omphalozelen, eins in einer inkarzerierten Inguinalhernie und eins in einer Umbilikalhernie gefunden (42).

SEAGRAM sah 14 Meckel'sche Divertikel als Mitinhalt einer Hernie und eine echte Littre'sche Hernie (40), LEISERING 2 Littre'sche Hernien bei 27 Komplikationen eines Meckel'schen Divertikels (30). SCHLICHE fand eine Littre'sche Hernie unter 32 symptomatischen Meckel'schen Divertikeln (38), RUTHERFORD je eine Littre'sche und eine gemischte Hernie (36). SOLTERO berichtet über 15 in einer Hernie gefundene Meckel'sche Divertikel (43).

Der Anteil der Littre'schen Hernie in den zitierten Untersuchungen schwankt also zwischen 4,7 % und 11,7 %, liegt aber in den meisten Fällen deutlich unter 10 %.

9 THERAPIE

9.1 Vorgehen beim komplizierten Meckel'schen Divertikel

Die Therapie richtet sich nach den vorgefundenen Gegebenheiten. Solange mit einer einfachen Abtragung auszukommen ist, wird man sicher diese Möglichkeit schon wegen der geringen Traumatisierung wählen. Wenn die Basis des Divertikels entzündet ist oder Ulcerationen im Dünndarm vorliegen, wird man sich für eine Teilresektion des Dünndarmes entscheiden müssen, ebenso bei Gangrän des Divertikels bzw. des Darmes, bei Strangulationen und anderen Ileusformen, bei denen der Darm sich nicht mehr erholt.

Einhellig wird die früher oft praktizierte Methode, das Meckel'sche Divertikel einfach einzustülpen, von allen Autoren abgelehnt, weil ihr Gefahren innewohnen. Zum einen kann dabei ein Rest von Magenschleimhaut bestehen bleiben und weiter zu Beschwerden, Ulcus, Blutung und Perforation führen. Andererseits kann eine Invagination vorprogrammiert werden.

9.2 Vorgehen beim zufällig gefundenen Meckel'schen Divertikel

Wie soll man sich aber beim zufällig entdeckten Meckel'schen Divertikel verhalten? Soll man es in situ belassen, wenn es reizlos erscheint, oder soll man nach Möglichkeit jedes Meckel'sche Divertikel reseziieren?

Die Argumentation verläuft widersprüchlich, je nach Erfahrung der Autoren. Die große Mehrheit der Untersucher votiert für eine Abtragung des Meckel'schen Divertikels, wann immer es gefunden wird. Sie stützt sich auf die große Zahl - 25 bis 30 % - schwerer Komplikationen, vor allem, da die Entfernung des Meckel'schen Divertikels bei einer Laparotomie aus anderer Ursache meist eine unwesentliche Vergrößerung des Eingriffes darstellt. So berichten LEISERING und CLEMENS, daß sie nach operativer Entfernung des Meckel'schen Divertikels keine postoperativen Komplikationen gesehen hätten (30, 11). De BARTOLO gibt 12 % Komplikationen an (13), doch da die Resektion eines Meckel'schen Divertikels nur ein Nebeneingriff war, ist ein Teil der Komplikationen sicher auf die restlichen Operationsumstände zu beziehen. Ebenso lassen sich die von anderen Autoren berichteten Wundheilungsstörungen, Abszeßbildungen und Fistelbildungen nicht auf das Meckel'sche Divertikel allein beziehen (9, 40, 46, 28).

Die wichtigste an der Abtragungsstelle des Meckel'schen Divertikels auftretende Komplikation ist der Adhäsionsileus. BRUNNER berichtet von einem Fall, v. HEDENBERG über 8, JAY sah einen und Krummhaar sah zwei; diese Angaben schließen komplizierte und unauffällige Meckel'sche Divertikel ein (9, 22, 23). Insgesamt sind die postoperativen Komplikationen also in den Berichten recht gering.

Als einzige Ausnahme für die Empfehlung einer generellen Entfernung eines zufällig entdeckten Meckel'schen Divertikels gelten bei den meisten Befürwortern der Abtragung schwere entzündliche Prozesse im Bauchraum und Peritonitis, die nicht vom Meckel'schen Divertikel ausgehen; außerdem ist ein schlechter Allgemeinzustand des Patienten, der eine weitere Verlängerung der Operationsdauer nicht zuläßt, eine Gegenanzeige. Hierbei wird, je nach Alter des Patienten, eine Exzision in einer zweiten Operation empfohlen.

Einige Autoren sprechen sich gegen eine prophylaktische Resektion aus: SCHICKEDANZ (37), HEDENBERG (22) und SCHLICHE (38) fürchten mögliche postoperative Komplikationen, vor allem den Adhäsionsileus. V. HEDENBERG befürwortet allerdings die Exzision, wenn Hinweise auf eine besondere Komplikationsträchtigkeit vorliegen, wie Heterotopien, enge Basis, Ulcera und Adhäsionen (22).

Als vierter stimmt SOLTERO gegen routinemäßige Abtragung (43). Er stützt sich dabei auf seine Risikoberechnungen, die entgegen den üblichen Werten auf ein Höchststrisiko von 4 % kommen, das sogar mit zunehmendem Alter auf 0,54 % absinkt. Unter Zugrundelegung einer Letalität von 6 % beim komplizierten Meckel'schen Divertikel errechnet SOLTERO, daß man 800 asymptomatische Meckel'sche Divertikel herausnehmen müßte, um einen Todesfall zu verhindern. Eine beeindruckende Zahl.

Wenn man davon ausginge, daß die Patienten nur wegen eines unauffälligen Meckel'schen Divertikels laparotomiert würden, wäre das sicher ein Grund, von der Operation zurückzustehen. Aber da die unauffälligen Meckel'schen Divertikel ja bei einer Operation aus anderen Gründen gefunden werden und die Resektion, wie wir aus den Berichten mehrerer Autoren gese-

hen haben, mit verschwindend geringem Risiko und niedriger Komplikationsrate verbunden ist, sollte man die Berechnung von SOLTERO nicht als Gegenargument benutzen. Die Addition der Ergebnisse der vorliegenden Literatur ergibt eine Komplikationsrate von 40 %, die man durch eine relativ kleine Resektion verhindern kann.

In diesen 40 % Komplikationen eines Meckel'schen Divertikels sind die Patienten noch gar nicht erfaßt, die zwar nicht unter so schweren Komplikationsfolgen leiden, daß sie sich ins Krankenhaus begeben und einer Operation unterziehen müßten, die aber von rezidivierenden Schmerzattacken, Obstipation und Meteorismus geplant werden. Durch eine Exzision anläßlich eines Eingriffes mit Zugang zum Dünndarm könnten diese Patienten von ihren Beschwerden befreit werden.

10 EIGENE ERGEBNISSE

In der Zeit von 1969 bis 1980 wurde in der Chirurgischen Klinik des Klinikums Steglitz 105 mal intraoperativ ein Meckel'sches Divertikel gefunden. 30 dieser Divertikel waren Anlaß der Operation, 75 waren zufällig entdeckt worden.

Im Verlauf einer Appendektomie wurde routinemäßig nach einem Meckel'schen Divertikel gefahndet und dasselbe, sofern nicht eine Kontraindikation vorlag, abgetragen. Ebenso wurde bei der Inspektion des Bauchraumes bei anderen Operationen auf das Vorhandensein eines Divertikels geachtet.

10.1 Die asymptomatischen Meckel'schen Divertikel

Die meisten Divertikel wurden bei Appendektomien gefunden. Folgende Schweregrade der Appendizitis lagen bei den 62 Patienten vor:

perforiert	phlegmonös	akut	subakut	chronisch
4	10	44	3	11

- 13 mal stand eine andere Erkrankung im Vordergrund
- 4 Karzinomoperationen
- 2 Entzündungen am inneren Genitale der Frau
- 2 mal lag ein akutes Abdomen vor
- je 1 mal mußte ein operativer Eingriff wegen einer Echinokokkose, einer Omphalozele, einer Iliacastenose und eines villösen Adenoms vorgenommen werden.

Der Abstand des Divertikels von der Bauhin'schen Klappe wechselte zwischen 20 cm und 1 m, die meisten Divertikel sahen wir im Abstand von 50 cm oral der Valvula Bauhini. Die Länge der Divertikel variierte in engen Grenzen: 1 cm bis 8 cm, im Mittel 2 bis 3 cm.

46 unserer Patienten waren männlich, 29 weiblich. Das entspricht einem Verhältnis von 1,56 : 1.

Nur von 58 unserer Meckel'schen Divertikel liegt die Histologie vor: Sie ergab 22 mal normale Dünndarmschleimhaut, während sich 22 mal Entzündungen unterschiedlichen Grades fanden. In 10 Meckel'schen Divertikeln fanden wir Magen-

schleimhaut und je 1 mal Pankreasgewebe, Duodenalschleimhaut, Magen- und Pankreasgewebe und Magen- und Duodenalschleimhaut.

Das Ausmaß der Entzündung im histologischen Befund der Meckel'schen Divertikel stand in keiner direkten Korrelation zur Schwere der entzündlichen Veränderungen der Appendix vermiformis.

In der postoperativen Phase traten bei 64 Patienten keine Komplikationen auf. Bei einer Patientin entleerte sich am 2. postoperativen Tag massiv Teerstuhl, eine Blutungsquelle konnte nicht ermittelt werden. Die Blutung blieb einmalig und der weitere Verlauf war komplikationslos.

10.2 Die komplizierten Divertikel

Die 57 komplizierten Divertikel wurden einer Reihe von 28,5 % aus.

10.2.1 Alter

Das Durchschnittsalter dieser Patientengruppe betrug 28,5 Jahre, der jüngste Patient kam mit 2 Monaten und 5 Tagen zur Operation, der Älteste war 75 Jahre alt.

Ein Drittel unserer Patienten waren Kinder unter 10 Jahren, die Hälfte nicht älter als 20 Jahre. Bei 20 % traten die Komplikationen erst nach dem 50. Lebensjahr auf.

Alter bis (Jahre):	10	20	30	40	50	60	70	80
Anzahl:	15	5	5	1	5	1	4	2

Die Tabelle zeigt die Verteilung der Patienten auf die Altersklassen.

10.2.2 Geschlechtsverteilung

19 männliche Patienten stellen 11 weiblichen gegenüber (1:1,8 = 1). Das Altersprofil der männlichen Patienten ist nicht so ausgeprägt wie in anderen Statistiken.

10.2.3 Größe und Alter der bei der Operation Klasse

Die Größe der Marfan'schen Patienten lag zwischen 1 und 18 cm. In dieser Gruppe fanden sich innerhalb 1, die meisten als 10 cm waren.

Das Alter der bei der Operation Klasse betrug 10 bis 18 cm, meist um 10 cm.

10.2.4 Histologie

Die histologischen Untersuchungen ergaben in 9 Fällen folgende Befunde: 1. ein bis 2 cm konzentrische Marfan'sche Divergenz. In 2 Fällen fanden sich Marfan'sche Divergenz. In 2 Fällen und Marfan'sche Divergenz. Das Fortschreiten der Marfan'schen Divergenz war in 6 Fällen mit der Erkrankung sicher in Verbindung zu bringen.

Von den restlichen Divergenzen waren 6 ganzrandig, die anderen 11 ganz randig und die übrigen 4 an einem Rand - ohne Entzündungszeichen - beteiligt.

10.2.5 Blutung

3 Patienten bluteten akut und 2 berichteten aus der Vorgeschichte über eine perianale Blutung. In allen diesen Fällen trug das Divertikel Magenschleimhaut.

Eine massive intestinale Blutung, die sich seit einem Tag manifestiert hatte, konnte als Gefäßarrosion dargestellt werden. Im zweiten Fall kam es im Rahmen einer Invagination zur massiven Blutung. Teerstuhl und Blutabgang fand sich auch bei einem dritten Patienten, es konnte aber intraoperativ keine Blutungsquelle nachgewiesen werden. Postoperativ trat dann keine Blutung mehr auf.

10.2.6 Divertikulitis Meckeli

Bei 12 unserer Patienten stand eine Divertikulitis unterschiedlichen Schweregrades im Vordergrund. Bei 5 Patienten war die Entzündung eitrig und führte zu Verwachsungen. Ein Meckel'sches Divertikel war infarziert und stielgedreht. 5 weitere Divertikel zeigten leichtere Entzündungen, einmal kam es zu Verwachsungen. In einem Fall war das Meckel'sche Divertikel und das angrenzende Ileum im Sinne einer Enteritis verändert.

10.2.6.1 Symptomatik der entzündeten Divertikel

Fünfmal entsprach das Beschwerdebild dem der akuten Appendizitis mit Schmerzen, Erbrechen und Fieber. Dreimal gaben die Patienten seit längerer Zeit rezidivierende Beschwerden an, einmal entwickelte sich ein Ileus, einmal eine Unterbauchperitonitis, und ein Kind hatte Blutauflagerungen und Teerstuhl, wobei das Beschwerdebild noch durch einen Morbus Hirschsprung kompliziert wurde.

10.2.6.2 Therapie

Neunmal wurde eine Abtragung des Meckel'schen Divertikels durchgeführt, dreimal eine Segmentresektion des Dünndarms vorgenommen. In zwei Fällen wegen der schweren Meckel'schen Divertikel-Entzündung, im dritten hielt man makroskopisch ein Karzinoid für möglich, der Verdacht bestätigte sich histologisch jedoch nicht.

10.2.7 Ileus

13 Patienten entwickelten einen Ileus:

- 6 mal - bei 5 Kindern und 1 Erwachsenen - handelte es sich um eine Invagination,
- 2 mal kam noch eine Gangrän des Divertikels hinzu.
- 1 mal wurde der Ileus durch eine Abknickung des Dünndarms am Meckel'schen Divertikel und 1 mal durch eine Strangulation verursacht. Hier lag neben einem als Strang erhaltenen Ductus omphaloentericus eine Serosaduplikatur vor, die eine innere Hernie bildete und eine Darmschlinge strangulierte.
- 1 mal war es zu einer Dünndarminfarzierung in einer Länge von 20 cm vor dem Meckel'schen Divertikel gekommen, deren Ursache nicht gefunden werden konnte. Im Anschluß hatte sich eine Peritonitis mit paralytischem Ileus gebildet.
- Bei einer anderen Patientin wurde der Ileus durch ein 40 cm langes hämorrhagisch aufgetriebenes Dünndarmsegment verursacht, das in der Mitte ein gleichartig verändertes Meckel'sches Divertikel trug. Eine Ursache für diese Veränderungen konnte nicht eruiert werden.
- In einem Fall war das Meckel'sche Divertikel Mitinhalt einer inkarzerierten Hernie.
- In einem weiteren Fall war der Darm an der Meckel'schen Divertikel-Stelle stenotisch und davor auf Kinderarmdicke überdehnt.

- Bei einer anderen Patientin führten Verwachsungen zwischen dem Meckel'schen Divertikel und einer flintenförmigen, doppelläufigen congenitalen Umwandlung einer Kolonflexur zu einem Dickdarmileus.

10.2.7.1 Therapie

Siebenmal wurde eine Segmentresektion des Dünndarms ausgeführt, viermal wurde das Divertikel abgetragen und zweimal wegen des schlechten Allgemeinzustandes der Patientin auf eine Abtragung verzichtet.

10.2.7.2 Postoperative Komplikationen

Im Anschluß an die Abtragung trat bei einem Patienten ein mechanischer Ileus auf. Bei der Reoperation fand man ein hühnereigroßes Hämatom im Ileum, 30 cm distal der Abtragungsstelle des Meckel'schen Divertikels. Nach der Teilresektion des Ileums zeigte sich dann ein komplikationsloser Verlauf.

Bei einer zweiten Patientin kam es postoperativ zu einer peranal Blutung. Die erneute Laparotomie konnte keine direkte Ursache dafür nachweisen, so daß der Eingriff als Probepylorotomie abgeschlossen wurde. Danach unauffälliger Verlauf.

In der Gruppe der Resektionen kam es einmal aufgrund der Peritonitis zu Wundheilungsstörungen. In dieser Gruppe trat auch der einzige Todesfall auf: Bei einer 65jährigen Patientin traten aus ungeklärter Ursache am 1. postoperativen Tag Teerstühle und Makrohämaturie auf. Nach 3 Tagen ereignete sich eine komplette Wundruptur, und die Patientin kam infolge eines Lungen- und Nierenversagens ad Exitum.

10.2.8 Perforation

Bei 4 Patienten fand man intraoperativ eine Divertikelperforation. Dreimal konnte Magenschleimhaut im Meckel'schen Divertikel nachgewiesen werden.

Zweimal war es ohne Prodromi zur Perforation gekommen. Bei einem 14jährigen Jungen war die Perforation älteren Datums, und es lag ein chronischer Subileus vor, der durch das mit der Umgebung fest verbackene Meckel'sche Divertikel hervorgerufen wurde. Neben der älteren lag noch eine frische Perforation vor. Bei diesem Patienten war es außerdem im Alter von 2 Jahren zu einer massiven rektalen Blutung gekommen. Neben dem Meckel'schen Divertikel war auch die Appendix vermiformis akut entzündlich verändert. Nach Abtragung des Meckel'schen Divertikels, Appendektomie und Douglasdrainage war der Verlauf komplikationslos.

Der zweite Patient war 15 Jahre alt und hatte eine mehrjährige Leidensgeschichte hinter sich: Innerhalb von 2 1/2 Jahren war es dreimal zu Krankenhausaufenthalten wegen rezidivierender starker Schmerzen gekommen. Die Diagnosen lau-

teten Gastroenteritis, akute Appendizitis mit Appendektomie und schließlich Verdacht auf Colitis ulcerosa nach einer Rektoskopie. Am Ende perforierte das Meckel'sche Divertikel mit anschließender Peritonitis. Nach einer Teilresektion des Dünndarms und Adhäsiolyse, Netzteilresektion und Spülung auch hier komplikationslose Heilung.

Der Verlauf der beiden letzten Fälle war nach der Abtragung komplikationslos.

10.3 Nachbeobachtung

43 Patienten konnten über ihren Gesundheitszustand nach der Resektion des Meckel'schen Divertikels befragt werden. Die kürzeste Spanne zwischen Operation und Befragung betrug 2 Monate, die längste 10 Jahre. Der durchschnittliche Beobachtungszeitraum betrug 4 Jahre und 2 Monate.

40 Patienten hatten keinerlei Beschwerden nach der Operation, 3 betonten, daß es ihnen sehr viel besser ginge als vorher - rezidivierenden Schmerzen und Obstipationen waren verschwunden. 2 Patienten klagten über Stuhlunregelmäßigkeiten und Schmerzen, die nicht abgeklärt worden waren.

Bei einem Jungen kam es 1 Jahr nach der Abtragung eines zufällig entdeckten Meckel'schen Divertikels zu einem Adhäsionsileus. Intraoperativ fand sich ein Verwachungsstrang, der von der Abtragungsstelle zum Coecalpol zog und den Dünndarm etwa in der Mitte einschnürte. Ein weiterer Strang vom Omentum majus zur lateralen Bauchwand schnürte das Colon ascendens distal ein. In den folgenden 3 Jahren traten keine Komplikationen mehr auf.

Von den 43 nachbeobachteten Patienten macht der Ileusfall eine Komplikationsrate von 2 % und die beiden Kinder mit unklaren Beschwerden nochmals 4 % aus.

11 DISKUSSION DER EIGENEN ERGEBNISSE

Der Vergleich der Ergebnisse der zitierten Literatur mit der vorgelegten Untersuchung zeigt eine recht gute Übereinstimmung der Prozentzahlen.

Unsere Komplikationsrate ist mit 28,5 % etwas niedriger als 35,5 %, die den Durchschnittswert der herangezogenen Autoren bilden.

Wir konnten hinsichtlich der Altersverteilung bestätigen, daß ein großer Prozentsatz der Meckel'schen Divertikel im jugendlichen Alter zu Erkrankungen führt: 33,4 % der Patienten waren jünger als 10 Jahre, 50 % jünger als 20 Jahre. Ein weiterer Häufigkeitsgipfel lag über dem 60sten Jahr. Die Geschlechtsverteilung entsprach exakt dem Literaturergebnis: 1,7 mal mehr Männer erkrankten an Komplikationen. Eine Abweichung von der Statistik ergab unsere histologische Untersuchung, da wir in 30 % heterotopes Gewebe in den komplizierten Divertikeln fanden, die Vergleichszahl beträgt 18,2 % im Durchschnitt.

Auch bei uns waren die häufigsten Komplikationen des Meckel'schen Divertikels Ileus und Divertikulitis, wobei wir ein leichtes Überwiegen mit 43 % gegenüber 40 % feststellten, während die meisten anderen Autoren einen Überhang der Divertikulitis mit 37 % vor dem Ileus mit 36,7 % verzeichneten.

Auffällig ist in unserer Untersuchung das vergleichsweise geringe Auftreten einer peranal Blutung - nur 10 %.

Im Gegensatz dazu berichten die anderen Autoren von ca. 27,1 %.

Perforationen des Meckel'schen Divertikels ereigneten sich bei uns in 13 % - die Vergleichszahl beträgt 8,4 %.

Die Littre'sche Hernie fanden wir nur einmal - 3 % - im Durchschnitt trat sie in 5,5 % der Fälle auf.

Die Komplikationen des Meckel'schen Divertikels lassen sich heute im allgemeinen recht gut beherrschen, so daß die früher mit über 10 % angegebene Letalität bei den meisten Autoren heute unter 5 % liegt. In der vorgelegten Untersuchung betrug sie 3 %.

12 ZUSAMMENFASSUNG

Das Meckel'sche Divertikel trägt seinen Namen nach seinem Erstbeschreiber Johann Friedrich Meckel. Es findet sich meist am terminalen Ileum im Abstand von 30 bis 75 cm oral der Bauhin'schen Klappe und liegt antimesenterial. Die Wand des Divertikels enthält alle Schichten des übrigen Dünndarmes.

Es hat eine eigene Blutversorgung durch die A. omphaloenterica, da es sich bei dem Meckel'schen Divertikel um eine Rückbildungsstörung des Ductus omphaloentericus handelt.

Diese Rückbildungsstörungen treten in 1 bis 4 % auf und das Meckel'sche Divertikel persistiert in 80 % dieser Fälle.

Die Bedeutung des Meckel'schen Divertikels für den klinisch tätigen Arzt liegt in seinen Komplikationsmöglichkeiten.

Die wichtigsten Erkrankungen sind:

- Entzündung
- Darmverschuß
- perianale Blutung
- Perforation
- peptisches Ulcus
- Littre'sche Hernie
- Tumoren

Die durchschnittliche Komplikationsrate der in dieser Arbeit zitierten Literatur beträgt 35,4 %.

Die prozentuale Verteilung der wichtigsten Komplikationen beträgt in der Literatur: 37 % Divertikulitis, 36,7 % Ileus, 27,1 % Blutung, 8,4 % Perforation und 5,5 % Littre'sche Hernie. Das Meckel'sche Divertikel kommt 1,7 mal häufiger bei Männern als bei Frauen vor.

Die Diagnose eines Meckel'schen Divertikels wird praeoperativ recht selten gestellt, da die Krankheitssymptome meist auf andere - häufigere - Erkrankungen deuten.

Als diagnostische Maßnahmen kommen bei der perianalen Blutung die selektive Angiographie der A. mesenterica superior und bei Vorhandensein von ektoper Schleimhaut im Divertikel die Abdominalszintigraphie mit Technetium. Außerdem gelingt die Darstellung manchmal mittels Röntgenkontrast.

Die Therapie richtet sich nach der Komplikationsart; soweit möglich wird das Divertikel abgetragen, in schwereren Fällen kann eine Teilresektion des Dünndarms notwendig werden.

Das unauffällige Meckel'sche Divertikel, das einen operativen Zufallsbefund darstellt, sollte nach Möglichkeit abgetragen werden, um spätere Komplikationen zu vermeiden.

13 LITERATURVERZEICHNIS

- 1 ALBRECHT, E.: Ein Fall von Pankreasbildung in einem Meckel'schen Divertikel
Münchener Medizinische Wochenzeitschrift, 51 (1901)
- 2 ANDRESEN, J., P. THOMMESEN, H. H. HANSEN: Diagnose des Meckel-Divertikels
Röntgen-Blätter 32, 124 - 128 (1979)
- 3 BAKO, G., I. BABARCZY: Die Rolle des Meckel'schen Divertikels bei Fällen von Darminvagination an erwachsenen Patienten
Der Chirurg, 37. Jahrg., Heft 7 (1966)
- 4 BALL, O.: Radiologic Seminar CLXXX: Meckels Divertikulum
Journal of the Mississippi State Association Vol.XIX, 4 (1978)
- 5 BASRA, G.S., T.L. TEAFORD: Meckels Divertikulum
Journal of MAG, Vol. 68 (1979)
- 6 BERNASCHEK, W.: Postoperative Komplikation durch Meckelsches Divertikel
Zentralblatt für Chirurgie Heft 31 (1954)
- 7 BOENIG, BERTOLINI: Leitfaden der Entwicklungsgeschichte des Menschen
Leipzig (1971)
- 8 BROOKES, V.S.: Meckels Divertikulum in Children
The Britisch Journal of Surgery 42, page 57 (1954)
- 9 BRÜNNER, H., S.HOFMANN: Das Meckel'sche Divertikel im Kindesalter und seine Komplikationen
Zentralblatt Kinderchirurgie, Band 15, Heft 1 (1972)

- 10 BURKHARDT, K., R.-R. KAISER: Komplikationen des Meckel'schen Divertikels
- 11 CLEMENS, M., J.O. JOST, P. LANGHANS, E. STRUNK:
Das Meckel'sche Divertikel
Deutsche medizinische Wochenschrift 105 (1980)
- 12 DAUM, R., G. HOLLMANN: Fetale Perforation eines Meckel'schen Divertikels als Ursache eines Neugeborenenileus
Zentralblatt für Chirurgie Heft 3 (1967)
- 13 DeBARTOLO, H.M., J.A. van HEERDEN: Meckels Divertikulum
Annals Surgery 183,1 (1976)
- 14 EIN, S.: Leading Points in Childhood Intussusception
Journal of Pediatric Surgery, 11, 2 (1963)
- 15 EVANS, A.: Enterogenous Cysts and Divertikula
British Journal of Surgery 17, 34 (1929)
- 16 FRANK, G., K. REICHEL: Intraabdominelle Blutung als seltene Komplikation eines Meckel'schen Divertikels
Der Chirurg, 48. Jahrgang (1977)
- 17 FRIDRICH, R., G. ENGELHARDT: Grundlagen zur Magen-szintigraphie mit Technetium 99m und erste Erfahrungen im klinischen Routinebetrieb
Röntgenfortbildung, 110, 3
- 18 GERSHATER, R.: Enterolith Causing Bleeding un a Patient with Meckels Divertikulum
Radiology, 120, 2 (1976)
- 19 HALL, T.J.: Meckels Bleeding Divertikulum Diagnosed by Mesenteric Arteriography
British Journal of Surgery, 62, 11 (1975)

- 20 HARDEN, R.: Isotope Uptake and Scanning in Man with
99m Tc-Per technetate
The Lancet, June 7 (1967)
- 21 HARVEY, I.C., WHITE, H.J.O.: Stones, Crons Disease and
Meckels Divertikulum
British Medical Journal, 2 (6044) (1976)
- 22 Von HEDENBERG, C.: Surgical Indications in Meckels
Divertikulum
Acta Chirurgica Scandinavia, 135 (1969)
- 23 JAY, G.D., MARGULIS, R.R., McGRAW, A.D., NORTHROP, R.R.:
Meckels Divertikulum
Archives of Surgery, 61 (1950)
- 24 JEWETT, T.C., D.D. DUSZYNSKI, J.E. ALLEN: The Visuali-
sation of Meckels Divertikulum with 99m Tc-Per technetate
Surgery, 68 (1970)
- 25 KAPRAL, W.: Zur aktiven Fahndung nach dem Meckel'schen
Divertikel
Chirurg, 50, 4 (1979)
- 26 KLAUS, M., E. MERTENS, U. PREISS, J. GRAEVINGHOFF:
Praeoperativer Nachweis eines blutenden Meckel'schen
Divertikels durch 99m Tc-Per technetat-Szintigraphie
Nuklearmedizin, 17, 3 (1978)
- 27 KRAUSE, I.: Komplikation des Meckel'schen Divertikels
im Neugeborenenalter
Zentralblatt für Chirurgie, Heft 44 (1969)
- 28 KRUMMHAAR, D., R. DAUM, P. MASSOTH: Das Meckel'sche
Divertikel und seine Komplikationen
Deutsches Ärzteblatt Heft 28 (1971)

- 29 LANGMAN, J.: Medizinische Embryologie
Thieme, Stuttgart, 3. Auflage, 1974
- 30 LEISERING, W.: Komplikationen bei Erkrankungen des
Meckel'schen Divertikels
Zentralblatt für Chirurgie 100, 24 (1975)
- 31 MOORE, T., A.O. JOHNSTON: Complications of Meckels
Divertikulum
British Journal of Surgery, 63, 6 (1976)
- 32 MOSES, W.R.: Meckels Divertikulum
The New England Journal of Medicine, July 24 (1947)
- 33 MOTHES, W., O. SCHOLZ: Das Meckel'sche Divertikel
MMW 45 (1968)
- 34 REITER, J., H.P. BAYER, W. BRAHD: Zur klinischen
Bedeutung des Meckel'schen Divertikels
Fortschritte der Medizin, 94, 33 (1976)
- 35 ROOT, T., C.P. BAKER: Complications Associated with
Meckels Divertikulum
American Journal of Surgery, Vol. 114 (1967)
- 36 RUTHERFORD, R.B., D.R. AKER: Meckels Divertikulum:
A Review of 148 Pediatric Patients, with Special
Reference of the Pattern of Bleeding and to
Mesodiverticular Bands
Surgery, Vol. 59, 4 (1966)
- 37 SCHICKEDANZ, H.: Perforation des Meckel'schen
Divertikels beim Neugeborenen
Zentralblatt Kinderchirurgie Band 8, Heft 12 (1970)

- 38 SCHLICHE, C.P., E.V. JOHNSTON: Experiences with
Meckels Divertikulum
Surgery, Gynecologie & Obstetrics Januar 1968
- 39 SCHWEI, J.P., A.S. JACKSON: Meckels Divertikulum
American Journal of Surgery, Dezember 1949
- 40 SEAGRAM, C.G.F., R.E. LOUCH, C.A. STEOHENS, P. WENTWORTH:
Meckels Divertikulum: A 10-Year Review of 218 Cases
The Canadian Journal of Surgery, 11 (1968)
- 41 SEITZ, W., S. HOFMAN, K. HAHN: Abdominalszintigraphie
mit ^{99m}Tc -Pertechnetat
Chirurgische Praxis, 22 (1977)
- 42 SOEDERLUND, S.: Meckels Divertikulum
Acta Chirurgica Scandinavia Supplement 248 (1959)
- 43 SOLTERO, M.J., A.P. BILL: The natural history of
Meckels Divertikulum and its relation to incidental
removal
American Journal of Surgery, 132 (2), 168 - 173
- 44 STALLKAMP, B., K. GRABITZ: Das Meckel'sche Divertikel
DMW 15 (1981)
- 45 TRISKA, H., R. ATIETALLA: Das Meckel'sche Divertikel
als Zufallsbefund
Chirurgische Praxis 21 (1976)
- 46 WANSBOROUGH, R.: Meckels Divertikulum: A 42-Year Review
of 273 Cases at the Hospital for sick Children
Canadian Journal of Surgery, 1 (1957)

- 47 WEINSTEIN, E.C.: Neoplasmas of Meckels Divertikulum
Int. Abstr. Surgery, 116 (1963)
- 48 WILLIS: The Borderline of Embryologie and Pathologie
London 1962
- 49 YAMAGUCHI, M., S. TAKEUCHI, S. AWAZU: Meckels Diver-
tikulum
The American Journal of Surgery, 136 (1978)
- 50 ZUNIGA, G.: Littre Hernia
JAMA, Vol. 237,15 (1977)

Ich möchte mich bedanken bei

Herrn Dr. Baer und Herrn Dr. Bauknecht
für die Überlassung des Themas und die
hilfreiche Beratung bei der Auswahl
und Verwendung der Literatur ebenso wie
bei der Auswertung der klinischen Akten.

LEBENS LAUF

Ich wurde am 6. Juni 1955 als einzige Tochter des Kapellmeisters Jobst Philipp und seiner Frau, der Studienrätin Christine Philipp, in Berlin-Schmargendorf geboren.

- 1961 Einschulung in Berlin
- 1962 Umzug nach Bremen
- 1965 Übergang auf das Alte Gymnasium
- 1973 Abitur auf dem humanistischen Zweig
 danach Ausbildung und Arbeit als Schwesternhelferin
 des DRK
- 1974 Aufnahme des Studiums in Freiburg
- 1975 Tausch nach Berlin
- 1976 Physikum
- 1977 1. Abschnitt des Staatsexamens
- 1979 2. Abschnitt des Staatsexamens
- 1980 Praktisches Jahr im Klinikum Steglitz mit Wahlfach
 Neurologie und Abschlußexamen am 3. November 1980
- 1981 1. Stelle als Assistentin in der chirurgischen
 Abteilung des Ev. Krankenhauses Hubertus
 ab 1. Mai 1981

Seit meiner Famulatur in der psychiatrischen Praxis von Frau Dr. Hoffmann-Viefhaus arbeite ich regelmäßig in ihrer Praxis und vertrete sie im Urlaub.

